

A. hydr.

869

A. hydr. 869

Pichler

Französische Bahnen.

Bericht

über die

gelegentlich einer Studienreise in Frankreich

auf

dem Gebiete der Eisenbahn-Mechanik

gemachten Erfahrungen

erstattet an das hohe k. k. Ministerium

von

Moritz Ritter von Pichler,

Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Leipzig.

G. Knapp, Verlagsbuchhandlung.

1878.

Französische Bahnen.

Bericht

gelegenheitlich einer Studienreise in Frankreich

dem Gebiete der Eisenbahn-Wissenschaft

gemachtten Erfahrungen



Leipzig

O. Neumann, Neudamm-Verlag

1878

Vorwort.

Im abgelaufenen Jahre unternahm der Verfasser eine Studienreise nach Frankreich und Belgien um die hervorragenden technischen Etablissements dieser Länder kennen zu lernen, er stellte sich hierbei die ganz specielle Aufgabe, die bedeutenden Verkehrsanstalten dieser Länder vom maschintechischen Standpunkte zu studiren.

Ueber die während dieser Reise gesammelten Erfahrungen, so weit sie sich auf die französischen Bahnen mit Ausnahme der Südbahn beziehen, erstattete der Verfasser, dem Auftrage des hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht entsprechend, an dieses und an das hohe k. k. Handelsministerium den vorliegenden Bericht. Der Besuch der Südbahn musste leider wegen der knapp zugemessenen Zeit unterbleiben.

Der Gedanke, dass der behandelte Gegenstand ein allgemeineres Interesse zu erregen geeignet, wie die weitere Erwägung, dass eine Besprechung französischer Bahnen für viele Fachgenossen, welche denselben im kommenden Jahre, während der Pariser Weltausstellung, ihre ganz besondere Aufmerksamkeit zuwenden werden, gerade jetzt erwünscht sein dürfte, ermunterten den Verfasser, diesen Bericht der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Wien, October 1877.

M. R. v. P.

Einleitung.

Historische Skizze.

Dem technischen Berichte soll in Kürze die Entwicklungsgeschichte der französischen Bahnen vorausgeschickt werden.

Die ersten Bahnen Frankreichs waren Pferdebahnen, und dienten ausschliesslich zur Förderung der Kohlen aus den Bergbauen St. Etiennes, so wurden die Linien

St. Etienne-Loire 1823

St. Etienne-Lyon 1826

Andrezieux-Roanne 1828

in der Gesamtlänge von 142^{km} zu den mittleren Kosten von Fr. 125000 per 1 km. hergestellt.

Im Jahre 1832 wurden die ersten Locomotiven nach englischem Muster eingeführt, und die Personenbeförderung auf der Linie St. Etienne-Lyon eingerichtet.

Die Wichtigkeit, welche diesem neuen Unternehmen beigelegt wurde, sprach sich deutlich bei der 1833 erfolgten gesetzlichen Genehmigung der Linie Alais-Beaucaire aus. — In demselben Jahre wurde dem Ministerium für öffentliche Arbeiten ein Credit von Fr. 500,000 „zum Studium der für das allgemeine Wohl wichtigsten Linien“ eröffnet.

War man bisher nur mit Bahnen von localer Bedeutung beschäftigt, so folgte nun das Studium von Linien für das allgemeine Interesse, wie Paris-Lille-Valenciennes, Paris-Rouen-Havre, Paris-Strassbourg, Paris-Orléans-Tours, Nantes, Bordeaux und Bajonne.

Im Jahre 1837 wurde um 5 bedeutendere Concessionen angesucht (Paris-Lille-Valenciennes, Paris-Havre, Paris-Tours,

Lyon-Marseille) ; es mussten jedoch sämtliche hierauf bezügliche Gesetzentwürfe umgearbeitet werden, da, von der aus dem gesetzgebenden Körper gewählten Commission, der Bau auf Staatskosten mit Hinweis auf die belgischen Bahnen empfohlen wurde ; schliesslich wurde jedoch auch der Commissions-Antrag verworfen.

Wenngleich sich die Localbahnen um diese Zeit auch einigermassen entfalteten (es wurde 1838 die Linie St. Germain ausschliesslich für Personenverkehr, ferner die beiden Linien Paris-Versailles, rechtes und linkes Ufer, sowie die Linie Montpellier-Cette eröffnet), so sank, theils durch die Unentschiedenheit der Regierung, theils aber durch die inneren Unruhen 1839 und die politischen Wirren 1840 verschuldet, immer mehr das Interesse und Vertrauen in Eisenbahn-Unternehmungen, zumal auch bereits im Baue begriffenen Linien, wie Paris-Rouen-Havre, Dunkerque-Lille die Concession entzogen, und anderen, wie Paris-Orleans, Strassbourg-Basel, Andresieux-Roanne durch Verlängerung der Zinsengarantie oder durch Staatsvorschüsse geholfen werden musste.

1840 sah sich die Regierung bemüssigt die Strecken Lille-Valenciennes, Nimes-Montpellier in eigener Regie zu bauen, und hiefür 24 Millionen Frc. zu beschaffen.

Das Jahr 1842 brachte endlich ein eingreifendes Eisenbahngesetz und damit auch die Wiederbelebung und erforderliche Wendung in das französische Bahnwesen. Dieses Gesetz bestimmte neun grosse Linien, deren Concessionäre nur den leicht in vorhinein ziemlich sicher zu schätzenden Oberbau und Fahrpark herzustellen hatten, während aus dem neu eröffneten Staatscredit von 125 Millionen Frc., die mit geringerer Zuverlässigkeit zu berechnenden Ausgaben der Grundeinlösung, Erdarbeiten und Kunstbauten zu bestreiten waren. Durch diesen Vorgang war der Staat in der Lage, eine möglichst kurze Dauer der Privilegien zu erreichen.

Schon 1843 wurden die Bahnen Paris-Orléans und Paris-Rouen eröffnet, und mit so vorzüglichem Erfolge betrieben, dass die Concessionäre der Nordbahn dem Staate nicht nur alle seine Ausgaben rückvergüteten, sondern auch die Vollendung und Herstellung der nöthigen Erd- und Kunstbauten übernahmen.

Während mit Beginn 1842 von 13 Gesellschaften 319 Km Bahnen betrieben wurden und weitere 250 Km. in Ausführung

standen, deren mittlerer Herstellungspreis 300000 Fr. pr. 1 Km. betrug, waren Ende 1847 von 22 Gesellschaften 4035 Km. concessionirt, von denen 1824 Km. dem Verkehr übergeben waren. Diesem ungemeinen, unnatürlichen Aufschwung des Eisenbahnwesens folgte die Reaction; finanziell überlastet, vermochten viele Gesellschaften ihren Verpflichtungen nicht nachzukommen; und so brach mit dem Jahre 1847 eine allgemeine Crise für die Bahnen ein. Obgleich nun zur Beseitigung derselben die Rückzahlung der Cautionen an die Gesellschaften nach Massgabe der ausgeführten Bauten bewilligt wurde, so betrug trotzdem die Summe für die eingestellten Unternehmen 1600 Mill. Frc., an welcher der Staat mit ein Drittel participirte.

Die Verhältnisse des Jahres 1848 konnten diese Misslichkeiten nicht ändern, und so wurde durch die Regierung die Orléansbahn mit 3 anderen Bahnen sequestrirt. Um diese Zeit tauchte wieder der Gedanke der Staatsbahnen auf, es kam jedoch nur zum Ankaufe der finanziell ruinirten Paris-Lyon Eisenbahn. Bis 1852, dem Zeitpunkte der vollkommenen Umgestaltung der französischen Bahnverhältnisse, waren 3911 Km. Bahnen concessionirt, von welchen 3547 Km. eröffnet waren, und durch den Staat 383 Km. bereits betrieben wurden.

Ewige Concession besaßen 4 Gesellschaften, 100jährige 9, und geringere, bis zur Minimaldauer von 27 Jahren, weitere 14 Gesellschaften. Die Staats-Unterstützung bestand entweder in Geld- und Arbeits-Vorschüssen, in Zinsengarantie oder aber in directer Subvention, im Gesamtbetrage von 621 Million Frc.

Man ging nun daran wenige grössere Gesellschaften zu constituiren, denen nebst 99jähriger Concessionsdauer, einheitliche Typen und Tarife gegeben wurden.

So entstanden nach den Hauptverkehrs-Richtungen die gegenwärtig bestehenden 6 grossen Gesellschaften und zwar:

1. *Compagnie du Nord* 1852. Sie besass 583 Km. eigene, und erhielt 211 Km. neu concessionirte Linien. Durch Fusion und weitere Concession betrug Ende 1857 die Gesamtlänge 1558 Km.
2. *Compagnie d'Orléans* amalgamirte sich mit Centre, Tours-Nantes, Orléans-Bordeaux, und betrug 1857 die Totallänge 3875 Km.

3. *Compagnie de Paris à Lyon et à la Méditerranée* fusionirte sich aus Paris-Lyon und Lyon-Méditerranée, und betrug nach Annexion der Linien Genf-Lyon, Grd. Central etc. und ertheilten Neu-Concessionen die Gesamtlänge 4079 Km.

4. *Compagnie de l'Est* erweiterte sich 1853 durch Aufnahme der Linien Blesme-Gray-Strassburg-Basel etc. mit Neuconcessionen zur Totallänge (zu Ende 1857) von 1836 Km.

5. *Compagnie de l'Ouest* entstand 1855 durch Fusion der Linien Paris-St.-Germain, Paris-Rouen, Rouen-Havre, Dieppe-Fécamp, Paris-Cherbourg und Neuconcession, und betrug deren Gesamtlänge 2079 Km.

6. *Compagnie du Midi* wurde 1852 gegründet mit 741 Km. und erweiterte sich bis zu Ende 1857 zur Totallänge von 1530 Km.

Ausser diesen 15057 Km. der 6 grossen Gesellschaften, waren 1014 Km. unter 8 kleine Compagnien vertheilt.

Die allgemeine Crise des Jahres 1858 erstreckte sich auch auf die Bahnen, und es sah sich der Staat 1859 genöthigt, die gegenwärtige Einrichtung der Theilung der sämtlichen Concessionen, in ein altes und ein neues Netz (8500 Km.) zu treffen. Das Erträgniss des neuen Netzes wurde durch eine 50jährige 4procentige Staatsgarantie gesichert; ausserdem sollten alle eine gewisse, mit jeder Gesellschaft speciell zu vereinbarende Höhe erreichenden Erträgnisse des alten ungarantirten Netzes, dem neuen zu Gute kommen. Dem Staate wurde hingegen von 1872 an die Hälfte eines eventuellen Ueberträgnisses eingeräumt, und eine 4procentige Verzinsung des garantirten Kapitals festgesetzt.

Im Jahre 1863 waren 19044 Km. concessionirt (11147 Km. neues Netz), von denen circa 11500 Km. dem Betriebe übergeben waren.

1870 waren 17484 Km. Bahnen eröffnet und 23343 Km. concessionirt.

1873 waren 18563 Km., 1875 desgleichen 20612 Km. im Betriebe.

Ende August 1876 betrug die Länge der von den 6 Compagnien betriebenen Linien 18340 Km.

Die Länge diverser Gesellschaften für allgem. Interesse 1888 „

Localbahnen 2096 „

Schmalspurbahnen 12 „

Total 22.336 Km.

Gleichen Schritt mit dieser Entwicklung hielt der technische Betrieb; die erst verwendeten Locomotiven mit freier Triebachse, im Gesamtgewichte von 13^t und 45 □^m Heizfläche, wurden bald durch kräftigere Maschinen ersetzt, welche, bei höherer Geschwindigkeit, grössere Zugsbelastungen zuließen. — Seit 1850 baute man die Crampton-Maschinen mit 30^t und circa 100 □^m Heizfläche, welche geeignet waren, mit 45 km. Geschwindigkeit über Steigungen von 5 m/m, Lasten von 300^t zu schleppen; und noch heute sind es bei der Compagnie de l'est und du Nord fast ausschliesslich diese Maschinen, welche den strengen Eilzugsdienst versehen, allerdings sind ihre Dimensionen etwas gewachsen.

Das Bedürfniss, für die Steigungen und schweren Güterzüge, genügend kräftige Maschinen zu construiren, sprach sich 1855 in der Einführung der 50^t schweren Engerth Maschinen aus, diese besaßen 200 □^m Heizfläche, und waren für Bruttolasten von 700^t bestimmt; die Constructionen von Petiet und Meyer v. 1852, mit 6^t Last, 220 □^m Heizfläche (respect: 300 □^m), für circa 1000^t Bruttolast, überschritten bereits die praktische Grenze.

Bei allen Gesellschaften sprechen die Typen der Locomotiven deutlich das Bestreben aus, durch möglichst geringe Zahl derselben, die Herstellungs und Reparaturkosten, wie die zuweilen bedeutenden Reservestände, auf ein Minimum zu reduciren. Es stellte sich heraus, dass mit 3—4 Locomotiv-Typen allen Ansprüchen des Verkehrs entsprochen werden kann.

Im Jahre 1870 waren 4870 Locomotiven, davon 2273 also 47%, ausschliesslich für den Personenzugsdienst, desgleichen 11755 Personenwagen; circa 21% I. Cl. 34% II. Cl. und 45% III. Classe in Verwendung.

Die älteren französischen Wagen haben durchschnittlich 25 Plätze I. Cl., 42 II. Cl. und 44 III. Classe; dieses auffallende Missverhältniss der II^{ten} gegenüber den beiden andern Classen findet seine Erklärung in der ganz eigenthümlichen Gebrauchsnahme dieser Classe; die II. Classe ist nach keiner Richtung mit der gleichnamigen Classe Oesterreichs und Deutschlands zu verwechseln, sie steht der III. Classe dieser Länder viel näher, sowohl bezüglich der Raumvertheilung, als auch ihrer inneren Einrichtung, die sich lediglich

durch eingelegte Sitzpölster von der III. unterscheidet; trotzdem aber tragen die Tarife diesem Umstande wenig Rechnung, indem die Preise für die II. Classe circa $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ jener der I. Cl. betragen.

4570 Gepäcks-Wagen mit circa 4,5^T Tragkraft waren 1870 in Verwendung, während 117616 diverse Lastwagen mit durchschnittlich 8000^k Tragkraft den Güterdienst besorgten.

Von sämtlichen Fahrzeugen ist beiläufig der fünfte Theil mit Bremsen versehen.

Dem officiellen Berichte Mr Lucas entnehmen wir folgende Tabelle über die Vertheilung des Fahrparkes nach den einzelnen Linien im Jahre 1870.

Tabelle I.

Bahn:	Person-Loc.:	Last-Loc.:	Personwagen:	Gepäckwagen:	Lastwagen:
Nord	285	467	1201	713	16327
Est	429	471	2387	737	20149
Ouest	351	279	2239	839	10643
Orléans	418	317	2083	658	14407
Paris-Lyon-Med.	557	858	2496	1092	43423
Midi	163	191	1072	464	9643
Diverse Gesellsch.	70	14	277	72	3420

Aus dieser kleinen, interessanten Tabelle zeigt sich sehr deutlich der Character der einzelnen Linien, der sich seit 1870 nicht geändert hat.

Während die Nord- und Ostbahn die Communication mit dem übrigen Europa vermitteln, zieht der schwere internationale Güterverkehr Frankreichs längs der meridionalen Paris-Lyon-Mediterranéebahn; es sind diese daher auch die mercantilen Hauptadern des Landes.

Die Orléans- und Midi-Bahn sind mehr auf den Binnenverkehr angewiesen, während die Ouest-Bahn eine ganz eigenenthümliche Rolle spielt; denn, obgleich sie Paris mit den hervorragendsten Hafenplätzen verbindet, trägt sie noch heute das Gepräge ihrer Entstehung aus der Verschmelzung der Pariser Localbahnen. Sie hat die grösste Banlieue, und dem entsprechend ist sie auch vorherrschend dem Personenzugsdienste zugewiesen; ausser ihren ausschliesslich Paris dienenden Linien

nach St. Germain und Versailles, berühren ihre Ausläufe die weitaus grösste Zahl der bekanntesten Seebäder (c. 20). Manchen Sonn- und Feiertag verkehren über 100000 Personen auf der Banlieue; dies erklärt die auffallend grosse Anzahl der Personenzugsmaschinen und Gepäckswagen, und den verhältnissmässig geringen Güterfahrpark.

Die Eilzüge für die Bäder und nach England führen zuweilen bei 6—10 Wagen I. Cl 6—8 Gepäckswagen mit.

Diese Gesellschaft leitet auch den regen Betrieb der den 6 grossen Gesellschaften gehörenden Gürtelbahn, welche bei 35km Länge mit ihren 27 Stationen fast ausschliesslich dem Personendienste gewidmet ist; es verkehren täglich von 6^h früh an über 30 Züge nach beiden Richtungen (I. und II. Classe).

Im Jahre 1870 entfielen von 40 Milli. verfrachteten Tonnen der 6 Compagnien circa

2.5 T. auf Mid	
4 „ „ Ouest	
5 „ „ Orléans	
7.5 „ „ Est	
8 „ „ Nord	
13 „ „ Paris-Lyon-M.,	

während von 105 Millionen Reisenden circa

6 Milli. auf Midi	
12 „ „ Orléans	
14.5 „ „ Nord	
21 „ „ Paris-Lyon-M.	
22.5 „ „ Est (mit Vincenne)	
29 „ „ Ouest	

entfielen.

Von den 6 grossen Gesellschaften, die sämmtlich ihren Sitz in Paris haben, besitzen 5 ihren Centralbahnhof und ihre Hauptreparatur- Werkstätte innerhalb der Linien der Stadt.

Die Bahnhöfe für die Personenzüge und den Eilgutdienst, sowohl älteren, als auch neueren Ursprunges sind möglichst gegen das Centrum der Stadt vorgeschoben, was besonders für die Ouestbahn, ihrem speciellen Zwecke entsprechend, von Bedeutung ist.

In den beiliegenden 3 Blättern (Tafel 1, 2 und 3) finden sich die Situationspläne aller Pariser Bahnhofs-Anlagen zusammenge-

stellt; es geht hieraus hervor, dass die Personenbahnhöfe von den ausgedehnten Frachtenbahnhöfen, den Heizhäusern und Werkstätten meist sehr weit entfernt, und im Allgemeinen an Breiten-Ausdehnung beschränkt sind. Die grösstentheils in Einschnitten gelegenen Ausfahrten werden wegen zahlreicher Ueberbrückungen auf wenige Geleise eingeeengt, und sind überdies meistens stark gekrümmt, was bei dem enorm regen Verkehr an Personenzügen, den Stationsdienst wesentlich erschwert.

Es sei uns hier auch gestattet von dem Character der Gesellschaften ein Wort zu sagen; die mächtigsten Bahnen sind es durchaus nicht immer, die auch in technischer Richtung tonangebend sind; so scheint die Paris-Lyon-Mediterr. trotz ihres grossen technischen Personalstandes und umfangreichen Studien-bureaux nicht mit derselben Energie auf Neuerungen einzugehen, und grosse Opfer an Zeit und Geld den Versuchen zu bringen, wie dieses z. B. von der Nordbahn oder der Ostbahn gesagt werden kann; ganz ähnlich verhält es sich mit der Westbahn. Dieser eigenthümliche, in technischer Richtung sich äussernde Character liegt weniger an der finanziellen oder geografischen Lage der Bahnen, als an den jeweilig massgebenden Persönlichkeiten, denen diese Zweige untergeordnet sind. Es ist dies übrigens auch Anderorts keine seltene Erscheinung.

Im Folgenden sollen nun die einzelnen Bahnen einer eingehenden Besprechung unterzogen werden.

1. Nordbahn.

Diese Bahn verbindet Paris mit dem Norden Frankreichs (Amiens, Boulogne, Calais, Tergnier, Lille, Valenciennes), England, Belgien und Norddeutschland. Die Gesellschaft hat in Paris La Chapelle ihre Central- Werkstätte und ausserdem grosse Reparaturs- Werkstätten zu Fives-Lille, Amiens und Tergnier. Gegenwärtig geht man mit dem Plane um eine Haupt Werkstätte bei Fives neu anzulegen, um die Pariser Ateliers zu entlasten.

Der Centralbahnhof in Paris, (Tafel 1) der neueste und schönste aller Pariser Bahnhöfe, wurde im Jahre 1861—1864, nach den Plänen des gesellschaftlichen Ingenieurs Lejeune errichtet; die Fläche der Bahnhofsanlage beträgt ca. 4 Hectare, wovon über ein Drittel auf die grosse Halle entfällt. Tafel 4, Fig. 14.

Diese ist 1776 m lang und besitzt eine Spannweite von ca. 70 m, welche durch ein sehr flaches (30°), von 36 äusserst schlanken, 24 m hohen gusseisernen Säulen getragenes Zinkdach bedeckt ist; durch ein Riesen-Giebel —, wie durch grosse Seitenfenster und Oberlichte, ist für genügende Erhellung gesorgt. In die Halle laufen 11 Geleise ein, die sich in derselben auf 8 reduciren, und zwar derart, dass je 3 Geleise in 2 übergehen; auf diese Weise konnten die Haupt-Perrons sehr breit gehalten werden, und es verblieb für den Zugförderungsdienst stets das mittlere Geleise frei. Neben der Haupthalle, welche ausschliesslich für die Hauptlinien bestimmt ist, liegt in dem vorderen Theile des Bahnhofes, zu beiden Seiten der grossen Halle, die Ankunfts- (3 Geleise) und Abfahrts-Halle, (2 Geleise) für den Localdienst. Unmittelbar vor dem Gebäude erweitert sich die

Anlage auf 22 Schienenstränge, welche schon 270 m weiter, durch Ueberbrückung des Boulevard de la Chapelle, auf deren 7 eingeengt wird.

Gegenwärtig ist man mit der Reconstruction dieser Brücke beschäftigt; die Einfahrt wird durch Beseitigung der Zwischenpfeiler und Einföhrung eines einzigen Bogens, um einige Geleise erweitert. Circa 2 Km vor der Halle, nach vierfacher Ueberbrückung und leichter Curve, erweitert sich die Anlage, links zu den Heizhäusern und Werkstätten, rechts zu den Güterbahnhöfen, den Anschlüssen an Ceinrure und Est, während die Hauptlinie gerade fortläuft. Diese Situation der zwischen sehr hohen Mauern und Wällen eingeschlossenen Bahn, bei der jede freie Aussicht gehemmt ist, macht den Stationsdienst zu einem sehr mühsamen, und erfordert eigene Vorsichtsmassregeln; so bleibt z. B. das linke Geleise der 7 Hauptstränge stets für den Heizhausdienst reservirt. Auf dem freien Platze vor der Halle sind die Stände für die Signalmänner, welche die ganze Station beherrschen, und mittelst Blocksignale dieselbe decken. An der Haupt-Einfahrt ist die Scheibe derart mit einem Detonations Signale verbunden, dass jedes „Ueberfahren“ der geschlossenen Einfahrt zweifellos festgesetzt werden kann. Die Nordbahn hat mit electrischen Signalen letzterer Zeit sehr umfangreiche Versuche gemacht, und ist im Begriffe dieses System allgemein einzuföhren.

Die „sifflets electro-automoteurs“ von Lartique & Forest wurden seit 1872 auf der Linie Soissons mit allen Geschwindigkeiten und bei allen Witterungen mit gutem Erfolge erprobt; gegenwärtig sind dieselben bei 38 Maschinen und an 60 Distanz Scheiben angebracht. Blatt 4, Figur 3, 4 und 5 stellt diese Vorrichtung dar. Zwischen den Schienen ist ein ca. 2m langer Eisenstreif derart angebracht, dass im Momente als die Locomotive diese Stelle des Geleises passirt, mittelst eines, an derselben angebrachten Drahtbüschels, ein electrischer Strom erregt wird, durch welchen einerseits das Distanzsignal auf Gefahr gestellt, anderseits eine an der Maschine angebrachte Pfeife zur Function gebracht wird, wodurch das Stations und Zugspersonale gleichzeitig avisirt werden.

An der linken Bahnhofseite befinden sich die Kassen und die nach Linien und Classen getrennten Wartesäle. —

Sämmtliche mit Hauptzügen anlangende Passagiere treten in die mit dem Douanelokale in Verbindung stehenden Wartesäle, um daselbst die Ausladung der Gepäckstücke abzuwarten.

In der grossen Halle wurden im Laufe des Juni 1876 Versuche mit electrischer Beleuchtung nach System Lartique & Forest angestellt. Die zu beleuchtende Fläche betrug 14000 $\square$ m (Perrons) und wurde vorher durch 1800 Gasflammen erhellt. — Zur Lieferung des erforderlichen electrischen Stromes dienten 2 Grammesche Maschinen, deren jede 3 Pferdekkräfte zu ihrem Betriebe consumirte, und mit 850 Touren pr. 1 Minute lief. Trotzdem die Beleuchtung eine sehr regelmässige, die Installationskosten nicht sehr erhebliche, die Betriebs-Oeconomie aber geradezu eine ganz ausserordentliche war, konnte sich scheinbar diese neue Beleuchtungsmethode noch nicht allgemein Bahn brechen. — Der Betrieb für 1 Lampe, welche 400 Gaslampen äquivalent ist, kostet pr. 1 Stunde 1.10 fr., und mit Berücksichtigung der Installationskosten 1.30 fr. Die Leuchtkraft einer Lampe ferner ist dem Consum von 42 cm Gas pr. 1 Stunde äquivalent, welche in Paris 12.60 fr. kosten würden. —

Die Werkstätten der französischen Nordbahn sind auf dem französischen Netze, — dieselbe Gesellschaft betreibt nämlich auch die belgische Bahn „Le Nord belge“, — mit Ausnahme jener Tergniers älteren Ursprungs. Die Central-Werkstätte „La Chapelle“ trägt so recht, das übrigens den meisten Pariser Ateliers eigene Gepräge, des nach und nach Entstandenen; für einen weitaus geringeren Verkehr angelegt, musste sich La Chapelle zur grossen Erschwerung des internen Dienstes in die Länge strecken, und ist heute an den Mauern der Stadt angelangt, nur noch einen schmalen Streif für die Gürtelbahn freilassend. —

Die Pariser Werkstätten im Allgemeinen, ganz besonders aber jene von La Chapelle sind geeignet, das Unzweckmässige der Anlage in der Nähe grosser Städte zu beweisen, wo mit dem Erblühen des Betriebes das Mangelhafte und Unzureichende der Werkstätten Hand in Hand geht. Wir heben diesen Punkt ganz besonders hervor, da er uns auch für hiesige Gesellschaften von besonderer Wichtigkeit zu sein scheint. Das Centralisiren der Werkstätten hat seine unstreitigen Vorzüge, und zumal für die technisch administrative Oberleitung seine Berechtigung; je-

doch das Centralisiren in die Nähe sehr grosser Städte, wie Paris und Wien scheint uns nicht gerechtfertigt. Die Grundeinlösungen sind sehr kostspielig, der Bau und das Material hierzu theuer und die Arbeitslöhne und Preise des Fabrikationsmaterials sehr hohe, ganz abgesehen davon, dass es der Leitung nahezu unmöglich wird, sich einen gründlich geschulten guten Arbeiterstand heranzubilden und zu erhalten.

Nicht nur die Regie-Transporte empfehlen so ziemlich für jede Bahn möglichst im Mittel gelegene Orte für die Anlage von Centralwerkstätten, anstatt deren Endpunkte, sondern es sprechen überhaupt auch alle anderen Momente für die Mitte des Netzes.

Eine Bahn sollte gerade von dem ihr gebotenen Vorthail, sich unter allen Himmelsstrichen, den nach allen Richtungen geeignetsten Punkt für die Anlage ihrer Werkstätten aussuchen zu können, Nutzen ziehen. Die technische Leitung und der Betrieb ist nicht, wie die finanzielle, an die Grossstadt gebunden, und könnte, wie wir glauben, mit Erfolg diesen Vorzug ausnützen.

Diese Erfahrung scheinen gegenwärtig die Pariser Gesellschaften zu machen, deren Anlagen zumeist aus der Zeit der Concessions-Ertheilung, Mitte der 1850er Jahre datiren.

Die Nordbahn dürfte in dieser Richtung die Bahnbrechende sein; 8 Km ausserhalb Lille soll eine neue Centralwerkstätte errichtet werden. Immer mehr und mehr gewinnen die kleineren Werkstätten an Bedeutung; so wurde erst im verflossenen Jahre zu Tergnier eine Sägeanlage errichtet, welche das Vollkommenste ihrer Art bietend, die sämmtlichen Linien mit dem nöthigen Holzwerke versieht. Die Einrichtung der Schulwerkstätte in Tergnier spricht wohl deutlich für das Bedürfniss der Gesellschaft, sich eine tüchtige Arbeiterschaft zu bilden, und dass dies eben in kleinen Orten, deren Bevölkerung zum grossen Theile auf den Erwerb durch die Gesellschaft angewiesen ist, leichter erzielbar ist als in den grossen Städten, beweist wohl zur Genüge, dass Tergnier, und nicht Paris die mit bestem Erfolge betriebene Schulwerkstätte besitzt.

Wir unterlassen es hier des Näheren auf die Werkstätten einzugehen, es sei nur hervorgehoben, dass der Mangel an Lauf-

krahnen in den Montirungen auffällig ist, ferner dass die „ebenisterie“ in den Wagenbaudepartements eine ganz besondere Bevorzugung erfährt; an Werkstätten-Einrichtungen sieht man in Deutschland bedeutend Besseres. —

In Verbindung mit der Wagen-Abtheilung in La Chapelle steht die Abtheilung für Erzeugung und Reparatur der Plachen, in welcher mehr als 30 Mann constante Beschäftigung finden.

Sehr verbreitet ist in allen Werkstätten die halb vertiefte Schiebebühne, welche mittelst Dampfbetriebs, theils durch Adhaesion, theils durch Zahnstange oder Kette, die Fortbewegung erzielt. In den Locomotiv-Montirungen sind über jedem Stande nur ganz leichte Hebzeuge für kleine Lasten angebracht; zum Heben der ganzen Maschine hingegen wird ein transportabler Rollkrahn verwendet, den die Schiebebühne den Ständen zubringt. Für die neue Anlage in Fives sind Rollkrahne nach der Fig. 6 u. 7, Tafel 4 in Aussicht genommen, welche nach zwei Richtungen laufen können. Einfache, durch Schraubenmechanismus senkbare Laufräder heben den ganzen Krahn von seinen eigentlichen Tragrollen ab, wenn es sich darum handelt, von einem Stande zu dem andern zu fahren.

Die Wagen-Reparaturwerkstätten besitzen einen sehr grossen Stand an Reserveräderpaaren; diese sind meist im Freien placirt, und um weniger Platz zu beanspruchen, in La Chapelle kreuzweise übereinander geschichtet, was wohl wenig empfehlenswerth sein dürfte; besser ist die Methode in Amiens, wo man einfach 2 Schienen flach und neben einander gelegt hat, so dass, wie Tafel 14, Fig. 1 u. 2 zeigen, auf die Breite eines Stranges die doppelte Quantität Räderpaare deponirt werden kann. In Amiens laufen diese Doppelgeleise normal auf ein Zufahrtsgeleise, welches durch eine äusserst einfache drehbare Auf-fahrt-Vorrichtung mit ersteren in Verbindung gebracht werden kann, und wohl die billigste Art einer „Drehscheibe“ darstellt. Tafel 14, Fig. 3 u. 4 veranschaulichen diese Construction. In Fives-Lille bedient man sich zum selben Zwecke einer kleinen Weikumschen Drehscheibe (mit Kugeln) und ist mit deren Functionirung sehr befriedigt, obgleich dieselbe bedeutenden Lärm verursacht.

Von Interesse sind weiters die verschiedenen Constructionen,

welche in den mechanischen Werkstätten zur Vermeidung von Unfällen, fast überall angewendet werden; wir begnügen uns eine derselben hervorzuheben und anzuführen, dass eine eigene Gesellschaft die ausgedehnte Verbreitung derartiger Sicherheits- und Vorsichts-Apparate mit bestem Erfolge betreibt. Tafel 8, Fig. 1 u. 2 stellen die Voll- und Los-Scheibe einer Circularsäge dar. Es ist bekanntlich sehr gefährlich die Säge an der Spindel zu schleifen oder zu repariren, da durch die, von der Deckentransmission zur Rotation gebrachte Losscheibe, bei der stets herrschenden Riemenspannung, leicht ein Mitnehmen der Sägespindel durch Reibung herbeigeführt werden kann. — Bei den Centrifugal-Sägen in Amiens ist nun die Losscheibe von der Welle ganz isolirt und läuft auf einem abgedrehten Hohlcyylinder, der an das fixe Spindellager gegossen ist; auf diese Weise kann natürlich eine unfreiwillige oft verhängnissvolle Bewegung der Spindel resp: Säge vollkommen vermieden werden. Es muss hier bemerkt werden, dass die Ausstellung in Brüssel 1876 in dieser Richtung sehr viel interessantes bot. Es würde zu weit führen, auf alle Details hier näher einzugehen, die die Constructionsweisen betreffen, und die von den bei uns üblichen Methoden in so manchem Punkte wesentlich differiren. Es sei nur noch einer kleinen sehr praktischen Vorrichtung gedacht, welche wir in Lille trafen; es ist dies eine einfache Drahtbürste, welche verwendet wird um alle Metallgüsse, die nicht nothwendig bearbeitet sein müssen, vollkommen blank zu machen. — Tafel 4, Fig. 8 stellt diesen Apparat dar; die Bürste, an dem Umfange eines Rades ($D = 400 \text{ m/m}$) befestigt, hat circa 50 m/m lange Borsten und rotirt mit c. 300 Touren pr Minute. — Der zu polirende Gegenstand wird eingeschmirelt, an dieselbe angehalten und ist in wenigen Minuten vollkommen blank. — Noch ausgebildeter fanden wir diese Methode in der äusserst rationell betriebenen Werkstätte des Herrmann Lachapelle in Paris; derselbe schleift erst mit Schmirgelscheiben den Gegenstand ab, und verwendet hierauf, je nach dem Grade der Feinheit, verschiedene, aus Tuchlappen (alten Soldatenröcken) gefertigte, rasch rotirende Scheiben. Es ist durchaus nicht möglich gedrehte und polirte Gegenstände von den auf diese Weise geputzten, mit dem freien Auge zu unterscheiden; die Operation dauert nur sehr kurze Zeit, und

bietet den Vorthail durch Wahl passender Grössen und Breiten der Scheiben, jeden wie immer geformten Gegenstand poliren zu können. — Bei H. Lachapelle, der sehr viele Metallgegenstände erzeugt, besorgt ein einziger Mann das Putzen aller Gegenstände; es werden nur die absolut nöthigen Flächen, wie Injectoren Düsen etc., oder für diesen Process vollkommen unzugängliche Flächen, auf der Drehbank fertig gemacht. — In der Werkstätte Fives werden Baviile'sche Messerhalter für Hobel und Stoss Maschinen verwendet, jedoch belehrte uns ein kleiner Unfall, der den Werkstätten-Chef H. Mathias in unserer Gegenwart betraf, dass diese Werkzeughalter, wenigstens bei den Stossmaschinen ziemlich gefährlich sind, indem die breite Fläche derselben sich bis auf wenige Millimeter von dem Arbeitstische, oder wenigstens den scharfkantigen Spähnen, bei jedem Niedergange nähert.

Der eingehenden Besprechung des Fahrparkes der französischen Nordbahn schicken wir eine kurze Mittheilung über deren Heizhausdienst voran. Es bestehen 3 Cathegorien Heizer und Führer; diese beziehen ausser dem Monatsgehalte (Führer: Frc. 175, 150, 125 Heizer Frc. 120, 100, 85, Hilfsheizer Frc. 75) gewisse Prämien.

1. Frc. 4.00 für 1000^k von der Passirung gespartes Brennmaterial pro Kilometer mit Einrechnung des Anheizens und Stationirens. Für jede Type ist das Mischungs Verhältniss des Brennmaterials genau vorgeschrieben. Die Heizer erhalten eine weitere Prämie von

2. Frc. 1.00 für an Stelle der passirten Grobkohle verwendete unsortirte Kohle (pr 1000^k)

Wird hingegen das Mischungs Verhältniss überschritten (mehr Grobkohle verbraucht), so wird

3. Frc. 3.00 für jede ersparte 1000^{km} prämirt.

Die Mischungs-Verhältnisse variiren von 90% Grobkohle, für die schwachen Maschinen mit alten Feuerkisten, bis 25% für die neuen Vier- und Sechs-Kuppler; ja die Verschubmaschinen dürfen nur unsortirte Kohle verwenden, während die Acht-Kuppler (fortes rampes) nur für den Streckendienst circa 70% Grobkohle passirt bekommen. Die Maschinen mit freier Triebachse haben 7^k im Sommer, 8^k im Winter pro 1^{km} passirt, es steigen

diese Werthe auf 10^k resp. 11^k für die Eilzugsmaschinen, auf 11—15^k für die Sechskuppler, bis 14—15^k für die Achtkuppler. Für das Anheizen wird den Personenzugs Maschinen 250^k, für den Reservedienst 10^k pr 1 Stunde, und für den Leerlauf 4.5^k pro 1 km zugestanden, während die entsprechende Passirung der Lastzugsmaschinen 300^k für das Anheizen, 15^k für jede Reserve- stunde und 6^k für den Kilometer Leerlauf beträgt.

Die ungerechtfertigte Ueberschreitung des Brennmaterials um je 1000^k wird dem Maschinisten mit frc 0.5 und dem Heizer mit 0.25 in Abzug gebracht.

Die Prämie für das Schmiermaterial beträgt 25% des ersparten Werthes, der Abzug im Ueberschreitungs-falle den zehnten Theil des Ueerverbrauches.

Ausser diesen Prämien besteht noch eine solche für die regelmässige Fahrt, in der Höhe von frc. 0,015—0,35 pro 1 Km welche verdient wird, wenn die Zeit von 5 Minuten in der Versäumniss nicht überschritten wird. Auch die Heizhausleiter werden durch entsprechende Durchschnittsprämien angeeifert, möglichste Oeconomie und Regelmässigkeit des Dienstes anzustreben.

Um den Zugförderungsdienst zu erleichtern, sind sämtliche Locomotive nach Einheiten classificirt, in der Art, dass diese sich einmal mit den verschiedenen Cathegorien, dann aber auch mit den localen Steigungs-Verhältnissen ändern. Die Anzahl der Einheiten für die Horizontale findet sich auf jeder Maschine angegeben, als Hülfsmittel zur Regulirung der Zugsbelastung seitens des Stations-Personales.

Die beiliegende Tabelle enthält die Einheiten der verschiedenen Typen bei wachsenden Steigungen.

Die Einheiten sind folgendermassen bestimmt:

Ein leerer Wagen mit Belastungen unter 1000 ^k repräsentirt	2 Einheiten
Ein Wagen mit Bel. von 1000— 6500 ^k	3 „
„ „ „ „ „ 6500—10000 „	4 „
„ „ „ „ „ 10000—15000 „	6 „
Jeder Personenwagen	3 „

Die Vertheilung dieser Einheiten, bis zur Höhe der entsprechenden Zugkraft, kann nun beliebig vorgenommen werden.

Tabelle II.

Einheiten für das normale Zugsgewicht der einzelnen Locomotiv-
typen, bei verschiedenem Steigungsverhältniss:

Steigung pro 1 m.	Locomotive für							
	gemischte Züge		Sechskuppler				Achtkuppler	
	äuss. Cyl.	inn. Cyl.	alte	reconstr.	Creusot alt	Cr. rec.	Fortes rampes	gew.
0—5 m/m.	45	80	84	94	120	130	140	180
5—6 „	41	73	76	86	109	118	127	162
6—7 „	38	67	70	79	100	105	118	152
7—8 „	35	62	65	72	92	100	108	138
8—9 „	32	58	60	68	86	94	100	130
9—10 „	30	54	56	63	80	87	94	120
10—11 „	28	50	53	59	76	82	88	114
11—12 „	26	47	49	55	70	75	81	104
12—13 „	25	44	46	52	66	72	77	99
13—14 „	24	42	44	49	62	68	73	94

Locomotivpark.

Die französische Nordbahn besass Mitte 1876 1151 Maschinen,
und zwar:

94	Maschinen mit freier Triebachse,
8	„ „ 4 Cylinder,
319	„ „ 2 gekuppelten Achsen,
432	„ „ 3 „ „
298	„ „ 4 „ „

Die Maschinen mit freier Triebachse (älteste Type) sollen
aufgelassen werden, sie bestehen zum grossen Theile aus,
theils ursprünglichen, theils reconstruirten Crampton (mit 2.1 m
Triebraddiameter. (59 Stk.)

Für Personen- und gemischte Züge werden zwei Gruppen
Vierkuppler verwendet, deren ältere Type (54 Stk.) mit Aussen-
Cyl. und gekuppelte 2. und 3. Achse, gegenwärtig reconstruirt wer-
den, während die andere Gruppe (101 Stk.) die eigentliche Type
Nord repräsentirt; letztere besitzt Innen-Cylinder, und gekuppelte
1. und 2. Achse; ihre Construction reicht bis in die neueste
Zeit. Eine kleinere Gruppe (von 35 Stk.) Tendermaschinen
Type Westbahn dient für den Lokalverkehr. Für die Eilzüge

werden nebst den Maschinen mit freier Triebachse (40 Stk.) Maschinen mit Innen-Cylindern, gekuppelter 2. und 3. Achse und 2.1 m Triebraddiameter verwendet; die Construction dieser Gruppe begann 1871 und sind gegenwärtig 15 Stk. in Ablieferung begriffen. Taf. V. Bei den neuesten Maschinen wurde der Kessel um ca. 0,3 Meter verlängert, und die Feuerkiste etwas verkürzt, ohne jedoch den Radstand zu ändern.

Unter den Sechskupplern ist die weitaus wichtigste und neueste Type jene mit Innen-Cylindern, Mammoth genannt (137 Stk.). Diese Type, seit 1849 verwendet, entspricht vollkommen; gegenwärtig sind weitere 30 Stk. in Construction befindlich.

Ein zahlreiches Contingent stellen die Sechskuppler-Tendermaschinen für den Verschubdienst, welche sich mit einigen Modificationen seit 1848 bis heute (mit 1.065 Triebrädern) erhalten haben. Die neueste Construction besitzt Aussen-Cylinder und vergrösserte Rost- und Heizfläche.

Die vorherrschende Gruppe der Achtkuppler bildet die (170 Stk. zählende) Type Nord mit separirtem Tender; ausser diesen bestehen (53 Stk.) Tender-Maschinen für starke Steigungen (fortes rampes) und (25 Stk.) Tender-Maschinen, welche 1874 genau nach dem Muster der Maschinen mit separirtem Tender gebaut wurden.

Die Tender, 728 an Zahl, sind alle zweiachsig, und bieten bezüglich ihrer Construction keine besondere Eigenthümlichkeit dar; die grössten derselben halten 8^{cubm} Wasser und circa 6^{cubm} Kohle.

Wir lassen nun die Tabelle über die Hauptdimensionen der bedeutenderen Locomotivtypen folgen, wobei stets die Daten der neuesten Constructions-Varianten aufgenommen wurden. Die angegebenen Zugkräfte sind nach der Instruction der Gesellschaft nach der Formel $Z = p \frac{d^2 L}{D}$ berechnet, worin bedeutet:

Z = Maxim-Zugkraft in Kilog.	
p = Maxim-Kesseldruck in Atm.	
d = Cylinderdurchmesser.	} in Centim.
L = Kolben-Hub.	
D = Triebraddurchm.	

Tabelle III.

Zusammenstellung der Hauptabmessungen der wichtigsten Locomotiv-Typen der französischen Nordbahn.

Categorie	Lieferung	Zahl	Rostfläche □ m	Feuer- büchsefläche □ m	Rohrfläche □ m	Cylinder- Entfernung m	Cylinder		Trieb- rad Diam. m	Rad- stand m	Dienst- Gewicht Tons	Adhaesion Tons	Zugkraft Kgr.	Anmerkung
							Diam.	Hub						
Crampton	1849/59	59	1.305	6.150	86.830	1.85	0.420	0.550	2.100	4.755	29.1	12.6	3340	
Vierkuppler	1846/7/74	54	1.500	6.560	74.200	1.88	0.400	0.560	1.739	4.080	29.1	20.1	4379	werden reconstruirt.
„ Type Nord	1867/75	101	1.626	7.300	89.590	0.690	0.420	0.560	1.800	4.400	32.0	23.0	4400	
„ Eilzugsmasch.	1871/76	40	2.330	8.750	90.600	0.760	0.432	0.610	2.100	5.500	37.7	27.15	4336	Tafel V dargestellt
Sechskuppl.Mammoth	1849/75	137	1.632	7.000	78.00	0.750	0.400	0.610	1.425	3.600	27.2	27.2	5821	
„ Vershubmasch.	1848/75	121	1.230	5.200	57.80	2.000	0.400	0.460	1.065	2.600	32	27	5874	Tendermaschinen.
Achtkuppler	1866/74	170	2.060	9.000	140.00	2.100	0.500	0.650	1.300	4.250	43.4	43.4	10625	Neigung d. Cyl.: 120mm pr. 1 m
„ Type Nord	1874	25	1.920	8.500	107.40	2.040	0.460	0.660	1.238	3.950	50.2	42.6	9436	Tendermaschinen,
Fortes rampes	1859/66	53	2.620	9.700	142.98	2.000	0.480	0.480	1.065	4.100	44.6	36.8	8584	do.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Gesellschaft bildet deren System der Locomotiv-Nummerirung; jede Maschine trägt nämlich ihrer gewöhnlichen Nummer vorausgestellt, meist durch einen Punkt getrennt, eine der Zahlen 2 bis 4, je nachdem dieselbe 2, 3 oder 4 Achsen gekuppelt hat; da die Punkte häufig weggelassen werden, so zeigen die Maschinen die sehr hohen Nummern bis über 4000. Diese Einrichtung soll (?) die Bezeichnungen im dienstlichen Verkehr wesentlich vereinfachen, eine Behauptung, die uns nicht sehr einleuchtend scheint.

Die meist angewendete Steuerung ist die gewöhnliche Stephensonsche Coulissee; doch wird neuester Zeit, seit 1875, mit Vorliebe das in Belgien Walschaertsche Steuerung benannte System verwendet; so erhielten die letzten 10 Stk. der Sechskuppler-Tendermaschinen dieselbe. Bekanntlich wird dieses Steuerungssystem bei uns nach Herrn Heusinger von Waldegg benannt, obwohl nach auf Documenten beruhenden Aeusserungen des Directors der Grand Central belge, M. Urban, die Priorität des H. Walschaert, des ehemaligen Vorstandes der Werkstätte der belg. Staatsbahn zu Brüssel (Luxembourg) vollkommen erwiesen ist.

Im Heizhause zu Fives-Lille befindet sich eine Maschine aus dem Jahre 1849 mit einer, der OriginalWalschaert'schen Construction vollkommen identischen Steuerung, welche, wie uns mitgetheilt wurde, dort construiert und montirt wurde.

Die Doppel-T-förmigen Kuppelstangen, bei uns erst kurz vor dem Jahre 1873 ausgedehnter angewendet, wurden im Jahre 1861 bei der Nordbahn eingeführt, und werden seit diesem Termine stark gebraucht.

Als Speiseapparat dient der Injector-Giffards Type Nord; wir haben denselben, wie er ausschliesslich angewendet wird, Tafel XV, Fig. 1. dargestellt.

Tafel IV, Fig. 9 zeigt die Rostanlage der neuen Achtkuppler; der bewegliche Rost liegt rückwärts unmittelbar unter der Feuerthür über die ganze Breite (1m). Man fand es bei mehreren französischen Bahnen in den letzten Jahren zweckmässig, den vorher stets vorne angebrachten beweglichen Rost rückwärts zu verlegen, um dem schädlichen Einflusse der eindringenden kalten Luft und den damit in Verbindung stehenden plötzlichen Temperatursdifferenzen für die Rohrplatte zu begegnen.

Diese Maschinen besitzen eine 2.215^m lange Feuerbüchse. Bemerkenswerth scheint uns die auffällige Abneigung der französischen Ingenieure gegen die Aufhängung und den Belastungsausgleich durch Balanciers. Die Sechskuppler haben gar keinen Balancier, die Achtkuppler neuester Construction, einen zwischen der 2^{ten} und 3^{ten} Achse angebracht. Die neuen Vierkuppler-Eilzugsmaschinen sind mit Balancier zwischen den gekuppelten Achsen versehen, derselbe ist ein ungleichschenkeliger (690 und 990) auffallenderweise ist der grosse Hebelarm dem stärker belasteten Triebrade zugewendet.

Zum Schlusse unserer Mittheilungen über den Locomotivpark wollen wir noch zweier Constructionen Erwähnung thun, welche bei dieser Gesellschaft mit bestem Erfolge Verwendung finden.

Die Erste ist eine Vorrichtung Stehpolzen „am Platze“ in die Feuerkiste einzubringen, die wenig interessantes bieten würde, wenn sie nicht Veranlassung zu einer sehr sinnreichen Variante wäre, welche gegenwärtig in Fives ausgeführt werden soll.

Tafel IV, Fig: 10—13 zeigt den älteren Mechanismus, Fig. 14 und 15 die neue Variante.

Bei dem Esteren wird durch die Decken-Transmission ein Vorgelege mit Voll- und Los-Scheibe angetrieben, dieses trägt wieder eine Voll- und Los-Schnurscheibe, über welche ein endloses Seil geschlungen ist. Das Seil wird einerseits durch ein 20^k schweres Gewicht gespannt, und treibt anderseits den Bohrer mit 150 Touren pro 1 Minute; der Bohrer sammt seiner Rolle wird von dem Arbeiter gehalten, und kann zufolge des Rollgewichtes beliebig verrückt werden, ohne dass das Seil seine Spannung verliert. — Die Variante hat nun den Zweck, das Ein und Ausrücken des Mechanismus, resp: die Verschiebung des Riemens auf Voll- und Los-Scheibe zu umgehen. In unserer Skizze stellt die ausgezogene Lage des Bügels den Zustand der Bewegung, die punctirte jenen der Ruhe dar.

Auf der Vorgelegswelle sitzt nebst der Voll- und Los-Schnurrolle ein gewöhnlicher Bügel lose auf, welcher an seinem unteren Ende, vertical unter der Vollrolle, eine dieser nahezu gleich grosse lose Rolle trägt, während an seinem oberen Ende eine gewöhnliche Zugschnur (hier um eine kleine Rolle) befestigt ist.

Die Schnur, hier in analoger Weise um die Rollen gelegt, wie vorher für den älteren Apparat beschrieben, wird daher, sobald die Transmission in Bewegung ist, stets mit laufen; soll ausgelöst werden, so wird der bisher durch sein Eigengewicht vertical hängende Bügel durch die Handschnur gedreht (bis in die punktirte Lage), und hierdurch die Schnur von der fixen Rolle abgehoben; da aber keine von allen anderen Rollen voll ist, bleibt daher, so lange der Bügel gehoben ist, die Bewegung aufgehoben.

In Lille dient hiezu eine 100^m lange Schnur, welche die Bewegung nach jedem Punkte der Montirung zu transportiren gestattet. Es soll in Zukunft die Schnur aus, mittelst Kautschukröhren zu verbindenden Theilstücken bestehen, deren Anzahl je nach Bedarf beliebig vergrössert werden kann.

In Lille wird der Schnurtrieb nicht nur für das Bohren und Gewindeschneiden bei Feuerbüchsen verwendet, sondern dient auch zur Drehung der Cylinder, welche im montirten Zustande bearbeitet werden; man beabsichtigt die Anwendung desselben auf alle möglichen Krafttransmissionen auszudehnen.

Die zweite Construction, von der wir oben sprachen, betrifft die Einrichtung zum Trocknen des Sandes, welcher in die Sandkästen der Locomotiven gefüllt wird. — In Fives-Lille wurde im letzten Jahre an Seite des Heizhausgeleises ein kleines Gebäude errichtet, welches ausschliesslich diesem Zwecke dient. Tafel IV, Fig. 16 und 17 haben wir dasselbe in Längen- und Querschnitt dargestellt. Der Sand wird im Sommer im Freien neben dem Gebäude, im Winter im Gebäude auf einem gewöhnlichen Herdofen getrocknet, sodann je nach Erforderniss und Beschaffenheit in einer Trommel geleutert; die grossen Stücke fallen durch eine Holzrinne ins Freie, während der feine Sand in dem Souterain deponirt wird. Dieser Vorrathsraum fasst 120^{cubm} Sand, und ist durch eine Leiter zugänglich gemacht. Der verwendete Sand kommt von St. Denis bei Paris aus der Seine, und kostet im Regiewege fr. 5 pr. 1^{cubm}; er enthält von 40—80% Schotter. Dieser hohe Preis zwingt zur thunlichsten Oeconomie. So viel als möglich wird an der Sonne getrocknet, um die Kosten der künstlichen Trocknung zu sparen; das Sand-Magazin ist im Monat October vollkommen gefüllt.

Obwohl noch keine eingehenden Betriebs-Berechnungen angestellt wurden, so stellte sich doch heraus, dass der Ofenbetrieb während des Winters pro 24 St. 180—200 Kilo Kleinkohle erfordere, und hiermit circa 3^{cubm} feiner Trockensand erzeugt werden können. — Enthält der gelieferte Sand sehr viel Schotter, so wird er erst durch das Sieb geworfen, um die unnütze Erwärmung der Steine zu vermeiden. Zwei Mann finden bei diesen Manipulationen constante Beschäftigung.

Soll eine Maschine mit dem nöthigen Sandvorrathe versehen werden, so hält sie bei der Einfahrt zur Station vor dem Gebäude, und es wird mittelst eines sehr handlichen, durch Flaschenzug hebbaren Löffels das ganze erforderliche Quantum auf einmal aus dem Magazine gefördert, und durch den in der Skizze angedeuteten kleinen Laufkahn, dem bei allen Maschinen am Kesselrücken situirten Sandstreukasten zugeführt.

Durch diese einfache, sinnreiche Einrichtung wird nicht nur an Arbeitskraft und Zeit gespart, sondern es bleiben auch der Mechanismus und alle gleitenden Theile der Maschinen vollkommen frei von Verunreinigungen durch Sand, welche diese sehr rasch verreiben würden. —

Wagenpark.

Die französische Nordbahn besitzt über 24000 Wagen aller Gattungen; mit Neubau befasst sich bisher nur La Chapelle; der weitaus grösste Theil der Wagen wurde jedoch von Fabriken hergestellt.

Bei der Reparatur dieser Wagen sind eigenthümliche Einrichtungen getroffen; so werden in La Chapelle hauptsächlich die Personenwagen I. und II. Classe reparirt, während Tergnier die Güterwagen und Amiens die Gepäcks- und III. Classen-Wagen zu erhalten hat. Diese Einrichtung mag aus gewissen Gründen eine sehr zweckmässige sein, für die grosse Linie der Nordbahn aber scheinen uns die ziemlich anwachsenden Regie-Transporte auch eine nicht gering zu schätzende Rolle zu spielen; zumal es fast die Endpunkte der Linien sind, in welchen Personenwagen reparirt werden sollen.

Die Personen- und Lastwagen bieten, bezüglich ihrer constructiven Details kein besonderes Interesse; was speciell die Per-

sonenwagen betrifft, so bestehen dieselben schwer einen Vergleich mit deutschen und österreichischen Wagen; die meisten Wagenkästen sind sehr nieder, und der äussere Anblick ist kein günstiger, indem fast sämtliche Kästen nach einer, oder häufig sogar nach beiden Seiten durchhängen. In den Stationen geben die Unterkanten der Wagenkästen das deutlichste Bild einer unregelmässigen, in allen Höhenabstufungen sich fortsetzenden Zickzacklinie. Es gilt dies nicht etwa nur von Bremswagen oder aber der Nordbahn allein, uns fiel diese Unregelmässigkeit nahezu bei allen französischen Bahnen auf.

Die Wagen sind alle im Raume sehr beschränkt.

Die I. Classe mit 8 Sitzplätzen per Coupé zeichnet sich weniger durch praktische Bequemlichkeit aus, als durch ihre luxuriöse Ausstattung der Plafonds und Wände; diese sind sehr kostspielige in seltenen Holzarten ausgeführte Fournierarbeiten; der Besuch der Wagenbau-Departements der Pariser Central-Werkstätten belehrte uns sofort, dass dieser Zweig der speciellen Fabrication sich in denselben in ganz besonderer Weise breit gemacht hat.

Die Sitze keiner Classe sind mit Federn versehen, sondern nur mit einfachen losen Pölstern belegt, die einerseits mit Tuch, anderseits mit Leder überzogen sind; als Grund führte man uns an, dass auf langen Reisen ein elastisches Sitzen auf Federpölstern sehr ermüde, und der Franzose im Allgemeinen kein Freund dieser Art Sitze sei. (! ?)

Die Hutnetze, welche gerade für die, grössere Strecken durchreisenden, Express-Passagiere zur Unterbringung des nöthigen Handgepäckes dienen sollten, sind meist durch symetrisch ober dem Netzwerke ganz überflüssiger Weise angebrachte, über die ganze Netzbreite vorspringende Huthacken, für ihre eigentliche Bestimmung gänzlich unverwendbar.

Die Nordbahn hat neuster Zeit eine Serie von 12 sehr schön und praktisch ausgestatteten I. Classe Wagen mit ungeheueren Raum benöthigenden Schlafcoupé's gebaut; leider jedoch wurden 10 dieser Wagen, ehe sie noch in Verwendung kamen, mit 70 anderen Personenwagen Ende August 1876 in den Remisen von La Chapelle ein Raub der Flammen, und sind vollkommen vernichtet.

Der Unterbau (Framework) dieser Wagen bestand aus 6.8 m langen Walzeisen; die Zugvorrichtung war die in Frankreich sehr stark verbreitete, mittelst zweier eingelegten Blattfedern; wenngleich dieselbe die einzelnen Wagen in vollkommen richtiger Weise nur mit der ihnen eigenthümlichen Zugkraft beansprucht, so verdient doch die bei uns in Verwendung stehende Zugvorrichtung (Spiralfedern) bezüglich der Oekonomie an Raum und Material den Vorrang, ganz abgesehen davon, dass letztere eine viel rationellere Versteifung des Frameworkes zulässt.

Die französische Nordbahn hatte bereits vor vielen Jahren gewalzte Träger in den Wagengestellen verwendet, aber dieselben wieder aufgegeben und nach der Katastrophe vom 3. September 1871 ganz verboten; der Courierzug fuhr damals in einer Station einem Personenzuge vor, der letzte Wagen des Personenzuges stand jedoch zu nahe dem Hauptgeleise, und wurde von der Maschine des Courierzuges gefasst, gehoben und dessen eisener Längsträger drang durch die Rauchkammer, durchstiess die Rohrplatte und fing sich in der kupfernen Deckplatte der Feuerkiste, nachdem er mehrere Rohre und die Feuerkiste durchbrochen hatte. Der aus der Maschine (Kessel) entströmende Dampf traf die Personenwagen und tödtete 28 darin befindliche Personen.

Für Personenwagen werden ausschliesslich schmiedeiserne Scheibenräder verwendet, während gewöhnliche Speichenräder für Lastwagen im Gebrauch stehen.

Die Prüfung und Justirung der Scheibenräder, zumal für Eilzüge bestimmter Vehikel, ist eine sehr strenge und sorgfältige; das fertig gedrehte Räderpaar wird nach vierfacher Richtung geprüft.

1. Das Räderpaar wird auf seine Zapfen (Stummel) in feste Lager gelegt und mittelst eigener Caliber (Zirkel) die Kreisform des Spurkranzes in zwei Laufkreisen untersucht. Beträgt die Excentricität mehr als 2 mm, so darf das Räderpaar nicht mehr für Personenwagen verwendet werden; desgleichen wird untersucht, ob die Räder genau in verticalen Ebenen zur Achse liegen.

2. Es wird die Schwerpunktslage des Räderpaares bezüglich der geometrischen Achse durch Verdrehen desselben aufgesucht; beträgt die Abweichung mehr als 5 Kg am Hebelarm von 150 mm,

also 750Kg mm, so ist das Räderpaar für Personenwagen nicht verwendbar.

3. Es wird das Gewicht jedes einzelnen Rades des Räderpaares ermittelt, da man den Differenzen in dieser Richtung einen grossen Einfluss bezüglich des ruhigen Ganges zuschreibt.

4. Schliesslich wird die Achse in ihrer Mitte aufgehängt, um deren Schwerpunktslage bezüglich der verticalen Mittelebene festzusetzen.

Alle Abweichungen werden durch Ansetzen geeigneter Blechstreifen an die Scheiben der Räder rectificirt.

Diese Verifications-Arbeiten erfolgen in La Chapelle in ausgedehnter Weise; ein 60m langes Geleise ist hierzu adaptirt worden und 10 Arbeiter finden damit constante Beschäftigung. Die Installation kostete fr. 3000. Pro Tag werden circa 20 Räderpaare verificirt, wofür ein Accordpreis von fr. 2.00 pro Paar gezahlt wird.

Es zeigte sich, dass durchschnittlich 80% sämtlicher untersuchten Räderpaare auf 2mm Excentricität verificirt werden mussten, während 20% mit Differenzen in den Laufkreisen über 4mm zur Ausscheidung kamen.

Diese Verifikationen sind bei allen französischen Bahnen mehr oder weniger in Uebung, obgleich die Ansicht der leitenden Ingenieure hierüber eine sehr verschiedene ist. Es scheint uns ziemlich selbstredend, dass beträchtliche Excentricitäten der Schwerpunkte zu allerlei Unzukömmlichkeiten führen, ja selbst Veranlassungen zu Entgleisungen geben können; in welcher Weise jedoch die viel schwieriger zu aequilibrrende Gewichtsungleichheit der beiden Räder eines Paares gefährlich werden kann, ist nicht abzusehen.

Sollten etwa die Erfahrungen der Nordbahn mit den übermässig stark ausbalancierten Crampton-Maschinen, deren 180K schwere Gegengewichte wiederholt zu Entgleisungen führten, zu dieser übertriebenen Vorsichtsmassregel den Anlass gegeben haben? wir konnten dies nicht in Erfahrung bringen. Jedenfalls aber verdient die grosse Strenge, die bei der Prüfung der Personenwagen-Räderpaare gehandhabt wird, vollste Beachtung, und empfiehlt sich im Principe zur Nachahmung.

Interessante Constructionen zeigen die Bremsen der Per-

sonen und Gepäckswagen. Während bei den Güterwagen meist die primitive Hebelanordnung angewendet ist, hat sich bei den zahlreichen und schweren Expresszügen das Bedürfniss nach sehr kräftigen rasch wirkenden Bremsen geltend gemacht, welche ein möglichst rasches Anhalten der Züge bewirken. Drei Systeme sind gegenwärtig bei der Nordbahn im Gebrauche, wovon eines partiell, die beiden andern continuirlich wirken.

Für die langen Courierzüge wird die Newall-Bremse, in einer von Bricogne modificirten Form, für die Gemischten und Personenzüge die Gegengewichtsbremse von Bricogne verwendet und schliesslich seit 1866 versucht, und gegenwärtig in wesentlich reconstruierter Form die elektrische Bremse von Achard für die Localzüge Paris-Crail, in Anwendung gebracht.

Da diese Constructionen unseres Wissens hier weniger bekannt sind, folge deren kurze Beschreibung.

Die Gewichtsbremse von Bricogne ist ihrer äusseren Form nach der gewöhnlichen Bremse mit Schraubenanzug ähnlich; nur wird hier nicht der ganze Hub der Schraube von Hand commandirt, sondern es wird durch das Sinken eines willkürlich auszulösenden Gewichtes in kürzester Zeit die erste Bremsung eingeleitet, während das weitere Anziehen, theils durch die Beharrung, der, durch das Gewicht in rasche Rotation versetzten Spindel mit seinem schweren Handrade, theils durch das nachträgliche weitere Schrauben des Handrades seitens des Bremers erzielt wird. Es beträgt z. B. das Gewicht 130 kg, welches mit 12.5facher Uebersetzung auf die vier Bremsklötze wirkt, und somit einer directen Belastung von 1625 kg äquivalent ist, während der Bremser mit circa 20 kg und 8 mal 12.5 facher Uebersetzung (Schraube und Hebel) nahezu 2000 k weiteren Druck auf die Klötze erzeugen kann; es kann daher durch wenige Drehungen des Handrades ein Druck von 3600 kg den Klötzen geliefert werden.

Die Gepäckswagen, die mit diesen Apparaten ausgerüstet sind, mussten, um diese ausgiebigen Druckkräfte verwerthen zu können, mittelst eines gusseisernen Ballastes beschwert werden, da sie sonst, wohl mit gebremsten, aber gleitenden Rädern, nur halb funktioniren könnten. — Diese Belastungsgewichte betragen für die schweren Personenzugs-Gepäckswagen 2.1 t, während

die Hüttelwagen der Lastzüge mit 12^t beschwert werden mussten.

Die Disposition des Handrades ist entweder horizontal oder vertical. Besonders sinnreich ist der Mechanismus zur Auslösung des Gegengewichtes, der eben auch mit einen Hauptbestandtheil der von Bricogne an der Newalbremse vorgenommenen Modification bildet; derselbe dient gleichzeitig als Intercommunications-Signal, und seine Functionirung kann von jedem Passagiere eingeleitet werden.

Es befindet sich in jedem Coupé an der Scheidewand eine beiderseitige verglaste Oeffnung, in welcher ein Metallring sichtbar ist; will ein Passagier den Stillstand des Zuges veranlassen, so sagt eine neben der Oeffnung angebrachte Information, er habe das Glas zu durchbrechen und den Ring in das Coupé zu ziehen; an diesem befindet sich eine Schnur, welche das über das Wagendach laufende Haupt Brems- und Signalseil in einer Oese führt. Durch das Anziehen dieses Seiles werden sämtliche im Zuge befindlichen Gewichte ausgelöst, und der Maschinist wie das Zugspersonal sofort von einer Gefahr avisirt. — Die zerbrochene Tafel dient zur Feststellung des Signalgebers.

Die Newalbremse ist zu alt und bekannt um hier auf dieselbe eingehen zu sollen, wir führen nur an, dass die ursprüngliche Construction, mit Federspannung zu wirken, durch das bereits erwähnte Gegengewicht Bricognes zur vollsten Befriedigung der Gesellschaft ersetzt wurde.

Die electriche Bremse von Achard beruht auf der Wirkung zweier electriche Ströme, welche, solange beide circuliren, auf die Bremsvorrichtung nicht einwirken, wohl aber in dem Augenblicke als der eine Strom verschwindet sofort das Bremsen einleiten; die Unterbrechung des einen Stromes erfolgt entweder willkürlich durch den Conducteur oder Maschinisten, eventuell durch die Reisenden, oder aber selbstthätig durch das Zerreißen des Zuges. — Während der eine Strom den ganzen Zug durchläuft, und daher nothwendig eine metallische Verbindung aller Wagen des Zuges fordert, circulirt der 2^{te}, eigentliche Bremsstrom nur im Bremsewagen selbst. Durch die Rotation der Achsen wird eine unter dem Wagen befindliche Welle mit bewegt, auf welcher ein Eisen-Cylinder gekeilt ist; zu beiden

Seiten desselben sitzen auf dieser Stelle lose Scheiben auf, welche durch den electrischen Strom an den erstgenannten Cylinder gezogen werden, und zum Mitrotiren gebracht werden. Mit den losen Scheiben ist je eine Kette verbunden, welche durch das Aufwickeln einen Keil, ähnlich der Stilmantschen Construction, zwischen das Bremsklotz-Gestänge treibt. — Obgleich die Localzüge seit 2 Jahren mit diesem Systeme Versuche machen, konnte sich dasselbe bisher nicht verallgemeinern. In dem Arsenale der belgischen Staatseisenbahn zu Malines, fanden wir eine ähnliche, aber vereinfachte von Masuy erdachte Construction, bei welcher die Achse selbst die Eisenkerne trägt.

Der Hauptübelstand dieser electrischen Bremse ist die unzuverlässige Funktionirung der vielen Verbindungen der Leitung; und wie wir gehört haben, wird auch die Nordbahn es bei diesen Versuchen bewenden lassen.

1866 wurde das erste System Achards bei der Compagnie de l'Est eingeführt, wegen der später aber zum Ausdruck gekommenen principiellen Abgeneigtheit, jede wie immer geartete intercommunicirende Construction in Anwendung zu bringen, wurde dasselbe wieder aufgelassen. Neuester Zeit ergaben die Versuche der Nordbahn, dass 4 % aller Anwendungen dieses Systemes versagten, dies ist wohl ein ziemlich günstiges Resultat, es darf aber hierbei nicht ausser Acht gelassen werden, dass eigene Beamte diese Versuche mit aller Sorgfalt und Umsicht leiten.

Zum Schluss wollen wir, eines neuen Controllapparates Erwähnung thun, der den Zweck hat, die Fahrzeiten der Züge, wie die Ankünfte und Abfahrten derselben in den einzelnen Stationen grafisch zu verzeichnen. Wir haben diesen von dem Heizhausleiter in Amiens, Brunot, construirten Apparat, Tafel XV Fig. 2 dargestellt. Ein gewöhnliches Uhrwerk bewegt eine mit Stunden-eintheilung versehene Scheibe, auf welche ein, durch die schüttelnde Bewegung der Maschine während der Fahrt zum Schreiben gebrachter Bleistift einwirkt; hört die Bewegung auf, so wird auch das Schreiben unterbrochen, welches in Folge einer Reihe von auf den Bleistift geübten Stößen eines pendelnden Gewichtchens entstanden ist, und es erfolgt nur das Umdrehen der Scheibe. Dieser Apparat, in 2 Grössen ausgeführt, ist dem Tachometer von Deniel und Quillet sehr verwandt, nur fehlt ihm

die Geschwindigkeits-Angabe, wodurch er einfacher, aber eben weit unvollkommener wird als jener.

Die Beheizung der Personenwagen soll vom Beginne dieses Winters an ganz allgemein durch Wärmeflaschen mit heissem Wasser erzielt werden; diese Gesellschaft überliess es der Ostbahn, die eingehenden Studien in dieser Richtung zu machen, und beschränkte sich, wie man uns mittheilte, auf das Studium, die Flaschen möglichst rasch und ökonomisch zu erwärmen; zur Zeit unseres Besuches war diese Frage jedoch noch keiner definitiven Erledigung entgegen geführt.

2. Die Westbahn.

Diese zeigt schon in der ausgedehnten Bahnhofsanlage St. Lazare ihre Hauptbestimmung den Pariser Localdienst zu versehen. Ausser den in der grossen Halle untergebrachten Geleisen der Hauptlinie, schliessen sich neben derselben die Perrons von 5 Localstrecken, jede mit circa 4 Geleisen an, diese sind St. Germain, Argenteuil, Versailles, Auteuil und Ceinture. Tafel II.

Die Ankunft und Abfahrt der Züge auf der Hauptlinie ist vollkommen getrennt, während die zahlreichen und stark frequentirten Localzüge diese Theilung nicht ganz einhalten.

Eine sehr ausgedehnte Vorhalle, in welcher die Kassen der Localstrecken untergebracht sind, und die die ganze Breite des Localbahnhofes einnimmt, gestattet den Zutritt zu den betreffenden Wartesälen, welche unmittelbar hinter ihrer Bestimmungslinie placirt sind.

Die Bahnhofs-Anlage umfasst somit in einer Breite von 180m, 33 in Hallen untergebrachte Geleise; circa 300m vor den Wartesälen hingegen wird diese Zahl durch die 6 radiale Strassen verbindende Ueberbrückung des place d'Europe auf 13 reducirt, und auf eine Länge von weiteren 300m verbleiben, bei der Einfahrt in den circa 300m langen, den Boulevard de Batignolles unterfahrenden Tunnel, nur mehr 6 Geleise.

Es geht hieraus, in Verbindung mit dem Umstande, dass diese ganze Einfahrt in einer Curve liegt, zur Genüge hervor, dass jede freie Entwicklung in der Station und alle Uebersicht ungemein gehemmt ist; der ganze hierdurch wesentlich erschwerte

Dienst beruht lediglich auf der Zuverlässigkeit der Signalapparate und der strengsten Aufmerksamkeit des Zugspersonales.

Der eigentliche Stationsdienst musste daher auf ein Minimum reducirt werden, was auch durch die Trennung des Localdienstes nach Linien erreicht wurde.

Ungefähr 1.5 Km vor dem Bahnhofe St. Lazare zweigt vor der Station Batignolles die Linie Auteuil und Gürtelbahn ab, während die Hauptlinie Rouen- Havre und die Linien Versailles und St. Germain geradeaus laufend, die circa $\frac{3}{4}$ Km lange Anlage der Werkstätten und Heizhauses Batignolles (links), und den ausgedehnten Güterbahnhof (rechts) durchschneiden.

Die sehr starke Frequenz dieser Linien gab Veranlassung dieselben längs ihrer Passage durch die Bahnhofs und Werkstätten-Anlage einzuzäunen.

Die Ateliers werden, ähnlich jenen der Nordbahn, durch die Gürtelbahn unterfahren, und finden an den Mauern der Stadt ihren Abschluss; dass dieser jedoch kein natürlicher ist, zeigt wohl am deutlichsten die Fortsetzung der Werkstätten ausserhalb der Wälle der Stadt.

Aus dem beiliegenden Plane dieser Anlage Tafel II kann diese Situation sehr gut ersehen werden.

Die Werkstätten in Batignolles, Centralwerkstätten dieser Gesellschaft, bieten wenig besonders Interessantes; meist älteren Ursprunges, führen sie die laufenden Reparaturen und Reconstructionen des Fahrparkes aus.

Die Heizhäuser, theils mit centraler Drehscheibe, theils mit Dampf-Schiebebühnen (Kettenbewegung) ausgerüstet, sind mitten zwischen den Werkstätten gelegen; jede Maschine hat, um sich ihrem Zuge im Bahnhofe St. Lazare vorzuspannen, circa 2 Km Bahnlänge zurückzulegen.

Die Westbahn befördert an belebten Fest und Sonntagen des Sommers (wozu vor Allem die Tage zählen, an welchen die Wasserkünste in St. Cloud und Versailles spielen) 80 bis 100000 Personen auf ihren Localstrecken, und hat eben auch durch den Betrieb der Gürtelbahn das Monopol der frequentirtesten Locallinien.

Um ein Bild dieses Verkehrs zu geben, führen wir nur die aus St. Lazare ab gehenden und ankommenden Züge an:

Anzahl der auf dem Localnetze aus und nach St. Lazare verkehrenden Züge.

Strecke	ankommend	abgehend	Anmerkung	Totale
Paris-Versailles	33	33	17 Omnibus-, 16 Eilz.	66
„ Auteuil	48	49	57. 58 an Sonntagen	97
„ Ceinture	4	4	6. 6 „ „	8
„ St.-Germain	20	20	22, 22 „ „	40
„ Argenteuil	22	25		47
„ Mantes	13 + 9 expr.	13 + 9	23 „ „	44
				302

Es verkehren somit, nach Abschlag der gleiche Linien befahrenden Züge (Ceinture), an Wochentagen 302 Züge aus oder nach St. Lazare, an Sonntagen steigt deren Zahl bis auf 330.

Diese Züge verkehren sämmtlich zwischen 5 Uhr früh und 11 Uhr Nachts.

Kleine Tendermaschinen werden hauptsächlich für diesen Dienst verwendet. Die Züge bestehen aus 8—10 Wagen, deren Mehrzahl Etagenwagen sind.

Die häufigen und schweren Eilzüge der Hauptlinien beider Sectionen (Normandie und Bretagne) nehmen einen besonderen Einfluss auf die Entwicklung des Eilzugsdienstes.

Locomotivpark.

Gegenwärtig, das ist Anfang des Jahres 1876, beträgt der Locomotivstand 827 Maschinen, wovon 20% Tender-Locomotiven sind. Die Vertheilung ist die folgende:

Anzahl der Maschinen mit sep. Tender	Tendermaschinen
mit freier Triebachse	16
4 Kuppler	327
6 Kuppler	346
Summe	689 (585 Tender) 138

Der Fahrpark dieser Gesellschaft, ursprünglich nach englischem Muster angelegt (1845—55), wurde durch Budicom und Polonceau, gleichzeitig mit jenem der Orléansbahn, reconstruiert; diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, dass die Westbahn keine Crampton-Maschinen besitzt, gegen welche sich

die genannten Constructeure, ihres grossen Radstandes halber, von beinahe 5^m aussprachen; die Gesellschaft hat aber auch keine Achtkuppler in Verwendung, was ihren günstigen Terrain-Verhältnissen und dem allgemein eingeführten Modus der doppelten Förderung zugeschrieben werden muss.

Die Westbahn hat die stärkste Steigung (1 : 30) bei der Einfahrt in St.-Germain, wo erst seit wenigen Jahren mittelst Sechskuppler-Tendermaschinen gefördert wird, während vorher die Strecke Le Pecq — St.-Germain pneumatisch betrieben wurde.

Ohne auf die verschiedenen älteren Locomotivtypen einzugehen, begnügen wir uns, die neuesten Constructionen hervorzuheben; dies betrifft die Vier- und Sechskuppler.

Wenngleich die Vierkuppler sich in allen Variationen der Laufradstellung und Cylinder-Situation vorfinden, so hat sich doch die Type mit der Laufachse als erste Achse, (204 Stück im Betriebe) und Innen-Cylindern für die Gemischten- (mit 1.65^m Triebraddurchmesser) und Eilzüge (mit 1.91^m Triebraddurchmesser) besonders ausgebildet, und ist so zu sagen die eigentliche Personenzugsmaschine der Westbahn.

Die neuesten Ausführungen des Jahres 1875 zeigen allerdings wesentliche Modificationen gegenüber den ersten Maschinen dieser Type, welche besonders in der bedeutend verstärkten Kesselanlage bestehen.

Eine Gruppe von 64 Tendermaschinen ist ganz nach demselben Muster gebaut, und findet hauptsächlich für die Localzüge Verwendung.

Unter den Sechskupplern mit separirtem Tender, verdienen 2 Typen hervorgehoben zu werden, und zwar eine Gruppe von 159 Stück mit Aussen-Cylindern und (neuerer Construction) den sämtlichen Achsen unter dem Langkessel; und dann eine Gruppe von, meist durch Reconstruction entstandenen, 187 Stück Maschinen mit Innen-Cylindern. Kessel- und Heizflächen sind bei beiden Typen so ziemlich die gleichen.

Schliesslich muss einer neueren Gruppe von 33 Stück Sechskupplern Erwähnung gethan werden, es sind dies Tendermaschinen mit aussen liegenden Cylindern.

Die älteren Maschinen arbeiten mit einem Betriebsdrucke von 5.5 Atm., derselbe wurde jedoch bei den neueren Typen

erhöht, während die 1875 gebauten Maschinen 8.5 Atm. aufweisen, stieg man bei den neu gelieferten Eilzugs- und Sechskuppler-Maschinen sogar bis auf 9 Atm.

Im Folgenden geben wir die Tabelle der Hauptabmessungen der wichtigsten Typen in ihren letzten Ausführungen:

Tabelle IV.

	Vierkuppler		Sechskuppler		
	Eilzugsm.	Tenderm.	gew. Masch.		Tenderm.
			äuss. Cyl.	inn. Cyl.	äuss. Cyl.
	m	m	m	m	m
Cylinder-Diamet.	0.420	0.400	0.460	0.440	0.420
Kolbenhub	0.560	0.560	0.640	0.600	0.600
Kesseldruck-Atm.	9	8.5	9	8.5	8.5
Rohrlänge	4	4	4.300	4.300	3.730
Rohrzahl	156	145	192	192	147
Heizfl.-Box	7.37	5.85	8.10	7.93	6.43
„ Rohre	98	91.1	129.42	129.42	77.51
Rostfläche	1.24	0.97	1.41	1.34	1.12
Radstand	4	3.440	3.700	3.500	2.800
Triebraddiamet.	1.910	1.650	1.410	1.410	1.280
Laufbraddiamet.	1.10	1.110			
Adhäsionsgewicht	25 T.25	—	36 T.50	—	—
Totalgewicht	33 T.4	—	—	—	—

Wir haben auf Tafel VI diese 5 Typen dargestellt in ihren neuesten Formen.

Die neueren Details wollen wir später eingehender besprechen, und geben vorerst einige Mittheilungen über die neue Eilzugsmaschine gebaut von Gouin. Tafel VII haben wir dieselbe in $\frac{1}{20}$ im Längen- und Horizontal-Schnitte dargestellt, und wollen selbe einer eingehenden Beachtung empfehlen, da, wie wir glauben, gerade Eilzugsmaschinen bei unseren Bahnen eine besondere Vernachlässigung erfahren haben.

Die Cylinder sind, wie bereits erwähnt, innenliegende, und die Mittelachse ist Triebachse; wir haben diese Achse, System Martin, Tafel IX, Fig. 1—3 dargestellt); sie ist aus Eisen hergestellt

und hat eine einzige Kröpfung, in der Mitte wird dieselbe noch einmal gelagert, und durch eine unter ihr situirte Blattfeder belastet. Die Feuerbüchse scheint uns etwas klein, und die Anker-aufhängung derselben, wenngleich etwas ganz Gewöhnliches, doch keinesfalls Gutes zu sein. Die Feuerbüchse, welche hier offenbar in der Absicht das rückwärts überhängende Gewicht nicht zu vergrössern, möglichst kurz gehalten wurde, wäre besser verlängert und mit Belpairescher Aufhängung versehen. Neuerster Zeit bürgert sich dieses, in Belgien fast ausschliesslich in Verwendung stehende System auch in Frankreich ein; auch die neuesten Eilzugsmaschinen der Nordbahn erhielten Belpairesche Feuerbüchsen (siehe Tafel V); gerade die Westbahn lässt gegenwärtig neue Kessel mit diesen Feuerkisten ausführen, mit der Zugabe sämmtliche Bolzen (Deckenträger) zu durchbohren, aus denselben Gründen, die uns veranlassen, die Stehbolzen zu lochen. Um den Triebstangen eine entsprechende Länge zu geben, was bekanntlich bei Anwendung der Mittelachse als Triebachse häufig sehr schwer fällt, wurden hier die Cylinder ganz vor den Rauchkasten gelegt, eine, unserer unmassgeblichen Meinung nach, durchaus nicht empfehlenswerthe Construction; denn obgleich die Cylinder innen liegende sind, und somit etwas geschützter situirt erscheinen, werden sie hier viel empfindlicher gegenüber den Verschiebungen der Frames sein, welche eine natürliche Folge der auf die Puffer häufig einseitig wirkenden Stösse, bei etwas schwach versteiften Maschinen sind. Die äusseren Frames gestatten eine ausgiebige Versteifung durchaus nicht in ausreichender Weise; wir erinnern nur an die Erfahrungen der österreichischen Nordwestbahn, wo die Frames viel höher sind, die Dillatation selbst eine Versteifung bildet, und sich doch die ganze Trägerconstruction als unzureichend steif erwiesen hat.

Die neueren Maschinen zeigen eine Reihe von interessanten Details, auf welche wir etwas eingehen wollen, zumal die meisten derselben bei dieser Bahn typisch verwendet werden.

Die Westbahn ist durch ihre geografische Lage ganz von den continentalen Kohlenrevieren getrennt, und auf das allerdings vorzügliche aber theuere englische Brennmaterial angewiesen; dies ist Ursache, dass das Feuer nicht so häufig aufgebrochen werden

muss, und der Rost nicht einer so häufigen Reinigung bedarf, als es bei Verwendung von Brennmaterial geringerer Qualität mit grösserem Aschengehalte und mehr unverbrannten Rückständen erforderlich wäre.

Die Westbahn verzichtete daher neuerer Zeit auf den, im Allgemeinen in Frankreich sehr beliebten beweglichen Rost, bei welchem eine Partie des Rostes gesenkt oder gänzlich herausgeworfen werden kann, und legt denselben, in ähnlicher Weise wie bei uns üblich, auf Rostträger fest auf.

Vorher war der ganze Rost auf einen beweglichen Träger gelegt, und konnte nach rückwärts gesenkt werden; diese Einrichtung hatte den Zweck, der Unzukömmlichkeit der kurzen, leichten Stäbe der „grille mobile“ zu begegnen, und, was uns wichtiger scheint, den Aschenkasten vollkommen frei von Stangen und Wellen zu erhalten, die theils den Luftzutritt hemmen, theils aber die Seitenwände des Aschenkastens sehr verschneiden; der ganze Hebemechanismus wurde daher hinter den Stehkessel verlegt. Durch das Senken des Rostes wurde auf eine, der üblichen entgegengesetzten Weise die Entleerung bewerkstelligt, es musste demnach aber auch das Feuer gezogen werden; wenngleich mit diesen Manipulationen unläugbare Schwierigkeiten verbunden waren, so hatten sie bei der Westbahn, und haben bei den meisten anderen französischen Gesellschaften, den grossen Vorzug, die kalte Luft nicht unmittelbar mit der empfindlichen Rohrwand in Berührung zu bringen, sondern dieselbe, durch den Eintritt von rückwärts, über den ganzen Rost streichen zu lassen.

Besser natürlich wird diese Gefahr hintangehalten — und so macht es ja die Westbahn neuester Zeit — durch das gänzliche Vermeiden des beweglichen Rostes.

Wir müssen hier doch des interessanten Umstandes Erwähnung thun, dass noch vor Jahresfrist eine grosse österreichische Eisenbahngesellschaft, respective deren Maschinen-Direction ernstlich daran dachte, ihre fixen Roste nach Muster der Orléansbahn, in bewegliche umzuwandeln.

Die verwendeten Roststäbe bestehen aus Schmiedeeisen, es sind stets deren 5, mit 10 mm Steg und 6 mm Spalte, zu einem Stücke verbunden.

Die Kupferrohrwand ist mit dem Langkessel durch ver-

schraubte Anker versteift; die aus der Feuerbüchse eingedrehte Schraube ist, wie es Tafel IX, Fig. 4 veranschaulicht, auf 95 mm Tiefe mit einem 4 mm Loch versehen; wir führen dieses kleine Detail hier besonders an, weil es einen hohen praktischen Werth besitzt; längst bohrten wir unsere Stehbolzen, aber niemals, so viel mir bekannt, die Ankerschrauben.

Vor mehreren Jahren zeigten sich bei einer Neulieferung der Personenzugsmaschinen System Engerth der österreichischen Staats- Eisenbahn, nach kurzem Betriebe, sämtliche Anker gerissen, und dieses konnte nur aus den aufgetretenen Rohrplatten-Deformationen vermuthet, und dann erst durch das Oeffnen des Kessels constatirt werden.

Die gewöhnlichen 25 mm Stehbolzen sind gleichfalls ihrer ganzen Länge nach durchbohrt (4 mm), und werden schliesslich aussen geschlossen.

Um die Kupferwand nächst der Feuerthüre zu schonen, findet sich in dem unteren Theil der Thüröffnung ein Schutzblech. Tafel VII Fig. 1 zeigt diese Construction, bei dem Kessel der Eilzugs-Maschine.

Die Westbahn hat durch sorgfältige statistische Aufschreibungen und Beobachtungen, resp. directe Messung, die Abnützung der Siederohre mit wachsenden Entfernungen von der Feuerkiste aufgefunden, und darnach rückwärts eine richtige Rohrdimension ermittelt; die Wandstärke dieser Rohre variirt von $2\frac{3}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ mm, wir haben Tafel IX, Fig. 5 ein solches Rohr dargestellt; leider konnten wir nichts über die Herstellungsweise derselben erfahren.

Die Westbahn verwendet keine längeren Rohre als 4 m, und da man in Frankreich diese Länge durchschnittlich als Grenze für die Anbringung von Zwischenrohrwänden ansieht, entfallen diese bei den Maschinen dieser Gesellschaft vollkommen. Tafel IX, Fig. 4, 6 zeigen die Befestigung der Rohre in den Rohrwänden.

Zur Ergänzung muss hier noch bemerkt werden, dass die neueren Kessel nur aus 2 Blech-Trommeln bestehen.

Die Rauchkasten-Verbindung und Befestigung der eisernen Rohrwand wird gegenwärtig, wie Tafel IX, Fig. 6 zeigt, ausgeführt; vorher geschah dieselbe in der, auch bei uns üblichen Weise der Umflanschung.

Die 20 m/m dicke ebene Rohrwand wird an ihrem Rande auf 18 m/m abgedreht und desgleichen die an dieselbe genieteten Winkelleisenringe bearbeitet. Diese Verbindung hat sich vollkommen bewährt, die Construction ist sehr einfach und billig; es scheint uns fast eine etwas zuweit getriebene Vorsicht, die vier bearbeiteten Flächen in dieses Detail einzuführen.

Der horizontale Schieber-Regulator wird gegenwärtig ausserhalb (vor) des Domes gelegt, um leichter nachgesehen werden zu können; alle Dampfleitungen liegen aussen gut verschalt.

Die Sicherheitsventile, deren eines auf dem Dome, das andere auf dem Stehkessel angebracht ist, besitzen keine äusseren Führungsbügel, welche so häufig von Seite des Führerpersonales zum festkeilen der Ventile benützt werden; der Hub wird gegenwärtig durch einen am Untertheile des Ventiles Tafel IX, Fig. 7, 8 angedeuteten Arretirungsanker begrenzt. — Desgleichen erhielt die Federwage der Ventile eine Vorrichtung (Längskeil) um jeder Nachspannung, durch Verdrehung von Seite Unberufener, entrückt zu sein; freilich werden Ueberschreitungen in dieser Richtung, seitens des Führerpersonales, durch directe Belastung der Ventilhebel, auch durch diese sinnreiche Vorrichtung nicht ausgeschlossen.

Um die Cylinder vor Brüchen zu schützen, welche in Folge von Abnützung oder Bruch des Trieb-Mechanismus, oder durch Condensations-Wasser herbei geführt werden könnten, wurde in den Deckel eine scharfkantige Ringnut in der Flanschennähe eingedreht, damit im Falle eines Bruches, dieser den billigen Deckel treffe, und den kostspieligen Cylinder schone; ja um diese Wirkung noch sicherer zu erreichen, erhielt die Kolbenstange einen angedrehten Vorsprung, der sich bis auf ein Minimum dem Deckel nähert. So richtig das Bestreben ist, die Cylinder thunlichst vor Bruch zu schützen, so dünkt uns doch diese Methode eine etwas derbe zu sein; auch wird durch diese, nicht unbedeutend grossen Nutzen der schädliche Raum erheblich vermehrt. Tafel IX, Fig. 9, 10 stellt diese Construction dar. — Die Dichtung der Cylinderdeckel erfolgt mittelst zweier Kupferdrähte.

Die Schmierung der Cylinder während der Fahrt erfolgt vom Führerstande aus; ein gewöhnlicher Apparat mit Doppel-

wechsel liefert das Oel in ein 15 m/m weites Rohr, welches in den Schieberkasten mündet. — Gleichwohl finden sich an den Cylindern gewöhnliche Schmiervorrichtungen, welche jedoch nur ausnahmsweise verwendet werden. — Tafel XV, Fig. 3.

Die Stopfbüchsen der Kolbenstangen sind metallische Tafel IX, Fig. 11, sie funktionieren zur vollen Befriedigung; ein zweitheiliger Antimon-Conus wird durch eine conisch ausgedrehte Brille an die Stange gepresst; wie aus der Skizze ersichtlich, ist dieser Mechanismus sehr complicirt. Wir sahen auf den belgischen Bahnen viel einfachere und billigere Stopfbüchsen mit Antimonlegirung. Die Westbahn verwendet die folgende Legirung: Blei 60, Zinn 32, Kupfer 5 und Antimon 3 Theile.

Ganz die gleichen Stopfbüchsen, nur entsprechend kleiner, werden bei den Schieberstangen verwendet.

Sämmtliche Maschinen sind mit Le Chatelier'schen Gegen-dampf-Apparaten ausgerüstet; deren durchaus nicht einfache Construction stellt Tafel XV, Fig. 4 dar in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Grösse; mittelst Kurbel und Zahneingriff wird ein kleiner flacher Schieber successive über 7 je 3 m/m weite Bohrungen geschoben, aus welchen, sobald sie vom Schieber abgedeckt sind, Dampf nach den Cylindern strömt.

Als Speiseapparat dient der Giffard'sche Injector Type l'Ouest, Tafel XV, Fig. 5.

Von der gewöhnlichen Construction abweichend ist der, stets am Langkessel situirte Sandstreuapparat; um den Sand den Triebrädern zuzuführen, wird ein kleiner Conus von seinem Sitze gehoben und hin und her gestossen. — Tafel IX, Fig. 12.

Die Westbahn hat für ihre Maschinen sehr viele Arbelräder in Verwendung. So vortheilhaft dieselben für Lauf- oder für Triebräder der Güterzugsmaschinen angewendet werden mögen, so mangelhaft, ja selbst gefährlich scheint uns deren Verwendung zu Eilzugs-Triebädern von nahezu 2 m Durchmesser. Die elliptischen Querschnitte und schlanken Formen der Speichen sind wohl geeignet einfachen Druck aufzunehmen, nimmermehr aber Torsion zu übertragen; eine solche aber wird stets beim Anfahren und Anhalten, besonders bei Anwendung der Le Chatelierschen Bremsen, auftreten. Dieser Umstand erklärt wohl zur

Genüge die zahlreichen Speichenbrüche, in dem gefährlichen Querschnitte, an der Nabe.

Die häufigen Anstände, welche die gekröpften Achsen der Maschinen mit innen liegenden Cylindern ergaben, führten, wie wir bereits zeigten, zur Anwendung der Martinachsen, und zu der Vorschrift, sämtliche gekröpfte Achsen mit schmiedeisernen Fretten zu versehen; eine Verfügung der, in vielen Fällen in ausreichender Weise nicht entsprochen werden kann, da es an Spielraum unter dem Kesselbauche fehlt.

Wagenpark.

Der Park der Westbahn bietet wenig Interessantes, er ist grösstentheils alt und sehr stark benützt. Für den Localzugsdienst werden Etagenwagen verwendet, von denen die Gesellschaft gegenwärtig über 500 besitzt. Die Construction dieser Etagenwagen ist bei uns bekannt, da die österreichische Staats-Eisenbahn genau die gleiche Type vor wenigen Jahren einführte. Vidard gebührt das Verdienst 1854 dieselben zuerst, und 1863 in verbesserter Form mit erniedrigtem Untergestelle construirt zu haben.

Diese Wagen sind bei dem Publicum sehr beliebt, und erleichtern wesentlich den Betrieb der sehr stark frequentirten Local-Strecken.

Wir entnehmen einer sehr interessanten Abhandlung H. Vidards die folgende Zusammenstellung:

Ein Zug mit dem Totalgewichte von 180 Ton., einmal aus Etagen, dann aus gewöhnlichen zweiachsigen englischen und schliesslich aus langen amerikanischen Wagen zusammengesetzt, ergab:

	Vidard	Engl. W.	Amerik. W.
Anzahl Reisende befördert	630	480	288
Einnahme pr. 1 km.	49.5	36	21.6 Frc.
Besetzte Plätze pr. 1 Wagen	52.5	30	36
Todtes Gewicht	86000 K.	96000	110000
Nutzgewicht	44000 K.	34000	20000
Verhältniss dieser Gewichte	$\frac{1}{1.95}$	$\frac{1}{2.8}$	$\frac{1}{5.6}$

Dass in Paris diese Wagen beliebt sind, mag wohl zum grossen Theile an dem geräumigen Impériale liegen, während die österreichischen Etagenwagen nur geschlossene Kästen besitzen, kommen dort nur offene Impériale vor.

Die Westbahn besitzt in Paris, nahezu diametral von jenem von St. Lazare einen zweiten Bahnhof, Montparnasse, und dieser Umstand, in Verbindung mit dem vorwiegenden Localdienste, berechtigt dieselbe, vor allen anderen Gesellschaften, den Betrieb der den sechs grossen Gesellschaften gehörenden Gürtelbahn zu leiten.

Zum Schlusse unserer Mittheilungen über die Westbahn müssen wir einer neuen Dampf-Schiebebühne gedenken, welche in dem grossen Güterbahnhofe Batignolles seit einem halben Jahre im Gebrauche steht und den Zweck hat, die ankommenden und abgehenden Züge zu rangiren. Dieselbe wurde in den Werkstätten der Comp. de Construction in Fives-Lille gebaut, sie beherrscht sämtliche freie, vor den Magazinen gelegene Geleise, Tafel II, m.m. Da es natürlich nicht möglich war, die durchgehenden Geleise zu unterbrechen, so müssen die zu verschiebenden Wagen, ganz ähnlich, wie dies am Staatsbahnhofe in München und am Ostbahnhofe in Zürich der Fall ist, beim Auffahren auf die Bühne, sich ca. 200 mm heben. Solange ein einziger Wagen auf die Bühne gezogen wird, geht dies ganz gut, sobald aber, wie dies in Batignolles die Praxis ist, mittelst des Taues ganze Züge über die Bühnen-Ueberhöhung gezogen werden, um irgend einen Wagen heraus zu verschieben, werden dieselben sehr stark angestrengt. Jeder auf die Bühne gelangende Wagen dreht sich um seine noch am Geleise stehende Achse, und muss sich an den Puffern des vorderen und folgenden verschieben; da nun jeder dieser Wagen zwischen den anderen eingeklemmt ist, haben die Puffer durch schiefe Drücke stark zu leiden; ausserdem fallen beim Auffahren die vorderen Achsen jedes Fahrzeuges mit hartem Schlage auf die Bühne, was weder dieser noch jenen nützen kann.

Die Beheizung der Personenwagen erfolgte bisher auf gewöhnliche Weise mittelst Wärme flaschen; es wurden nur die Coupés I. Cl., und die Damen-Coupés II^{ter} und III^{ter} Classe gewärmt.

Nachdem die französischen Bahnen durch die Regierung

verpflichtet wurden bis zu Beginn des Winters 1876/7 sämtliche Classen und Coupés zu heizen, entschloss man sich, in Befolgung der Anempfehlung der Ostbahn, die Beheizung mittelst Wärme flaschen zu verallgemeinern. Man war bemüht die Dauer der Manipulation des Erwärmens der einzelnen Flaschen thunlichst zu reduzieren und entwarf den Tafel X, Fig. 1—4 dargestellten Apparat. Der Dampf, durch einen kleinen Kessel geliefert, tritt durch eine Stopfbüchse in einen verstellbaren Rahmen, welcher, mittelst seiner 24 Röhrchen gestattet, die gleiche Zahl Wärme flaschen (in liegender Anordnung), durch Injection und Condensation zu erwärmen. Da die Flaschen, wegen des leichteren Dichthaltens, an ihrer Oberseite mit Oeffnungen versehen sind, wurden die Mündungen der Dampf Röhrchen, wie Fig. 3, 4 zeigt, seitlich angebracht, so dass der Dampfstrahl horizontal unter Wasser in die Flasche tritt.

Die 24 Flaschen sind auf einem kleinen dreiräderigen Wagen placirt, den sie nur verlassen, um in den Waggon gelegt, oder im Magazine deponirt zu werden. Auf diese Weise können in 3—5 Minuten 24 Flaschen erwärmt werden. Der Apparat, seiner äusseren Form, einem Stoss-Maschingestelle nicht unähnlich, nimmt sehr wenig Raum ein, und erfordert eine sehr einfache Bedienung, die lediglich in dem Senken und Heben des ausbalancirten Rahmens, und dem Oeffnen und Schliessen der betreffenden Dampfwechsel besteht. Erfahrungen über den praktischen Werth dieses sinnreichen Apparates liegen uns leider bis jetzt noch nicht vor.

3. Die Ostbahn.

Die französische Ostbahn terminirt in dem Strassburger Bahnhofs in Paris. Auch bei dieser Anlage, Tafel I, macht sich die Raumbeschränkung stark fühlbar. Die circa 150^m lange glasgedeckte Haupthalle nimmt nur fünf Geleise auf; obgleich sich diese Zahl vor der Halle verdoppelt, findet doch schon 250^m weiter, durch die Ueberbrückung der Strasse La Fayette, eine Reduction auf vier Stränge statt. Beiläufig 1^{km} vor der gare de Strasbourg sind die Werkstätten und Magazine des Güter-Bahnhofes von La Villette situirt. Bei der Ostbahn sind die Werkstätten für Locomotive und Wagen vollkommen getrennt; während in La Villette nur Neubau und Reparatur der Wagen vorgenommen wird, werden sämtliche Reparaturen und Constructionen an Locomotiven und Tendern, der Central-Werkstätte in Epernay zugewiesen.

Der Fahrpark dieser Gesellschaft bietet wenig Interessantes, er ist alt und stark ausgenützt und grösstentheils durch Uebernahme des Materiales der kleineren, in die Ostbahn verschmolzenen Linien zusammengestellt worden.

Locomotivpark.

Wir begegnen hier wieder den Crampton-Maschinen, als einzigen Typus von Eilzugs-Locomotiven; jedoch geht man mit dem Plane um, neue, den Anforderungen der Zeit entsprechendere Maschinen mit zwei gekuppelten Achsen einzuführen.

Die Nummerirung der Maschinen ist eine ganz eigenthümliche; alle Personenzugs-Maschinen sind von 1 aufwärts bezeich-

net, den sämtlichen Lastzugs-Locomotiven hingegen, wird der Nummer eine Null vorausgesetzt. Die verschiedenartige Zusammenstellung des Locomotivparkes geht deutlich aus der hohen Zahl der Typen hervor, deren nicht weniger als 37 bestehen.

In dem officiellen Ausweise des Fahrparkes findet sich die Bemerkung, dass alle Maschinen, selbst jene, welche einen Rauchverzehrungs-Apparat besitzen, mit dem constanten Blasrohre versehen sind; diese Bemerkung lässt auf eine, der unsern ganz verschiedene Auffassung über Zweck und Anordnung dieser Vorrichtung schliessen.

Am 1^{ten} August 1874 besass die Gesellschaft 900 Maschinen und zwar:

			Innen- Cylinder	Aussen-
81	Maschinen mit freier Triebachse		0	81
316	„ für gemischte Züge		53	263
16	„ „ „ Tendermasch.		16	0
385	„ mit 6 gekuppelten Rädern		132	253
63	„ „ 8 „ „		0	63
2	„ Tender moteur		2	0
37	„ für Verschubdienst Tendm.		7	30
900		Totale	210	690
Tender besass die Gesellschaft			794	Stück
Tendermaschinen			53	„

Aus dieser Zusammenstellung geht schon hervor, dass es schwierig ist gewisse, wenige Typen heraus zu greifen, trotzdem wollen wir es versuchen, die wichtigsten charakteristischen Formen hervor zu heben.

Die Eilzüge werden ausschliesslich durch die 27 Maschinen starke Gruppe der Type Crampton, gewöhnlicher Konstruktion, aus dem Jahre 1854 befördert; nur auf einer ganz kurzen Strecke der Hauptlinie, wo die Zugkraft dieser Maschine nicht mehr ausreicht, erhalten diese Züge eine kräftigere Hilfsmaschine.

Die weitaus grösste Gruppe bilden die Maschinen für gemischte Züge; wir haben deren neuesten Typus aus dem Jahre 1865 mit aussenliegenden Cylindern und gewöhnlicher Stephenson'sche Steuerung Tafel VIII, Fig. 3, 4 dargestellt; desgleichen

die neueren Tendermaschinen mit 2 gekuppelten Achsen und innen liegenden Cylindern auf Tafel VIII, Fig. 5, 6.

Die Sechskuppler neuester Type, gegenwärtig in Construction, besitzen aussen liegende Cylinder und innen liegende Steuerung.

Die ursprünglichen Engerthmaschinen, 25 Stück, wurden schon 1860 bis 1868 in gew. Achtkuppler umgewandelt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die wichtigsten Abmessungen der oben erwähnten Typen.

Tabelle V.

Gegenstand	Crampton	Gemischte M.		Sechskuppl. Achtkuppl. Vershubm.		
		getr. Tender äuss. Cyl.	Tenderm. innere Cyl.	äuss. Cyl.	äuss. Cyl.	äuss. Cyl.
	m	m	m	m	m	m
Cylind. diamet.	0.400	0.400	0.420	0.440	0.500	0.400
Kolben-Hub	0.560	0.560	0.560	0.660	0.660	0.460
	at	at	at	at	at	at
Kesseldruck	7.5	8.5	8.5	8	8.5—9	8.5
	□ m	□ m	□ m	□ m	□ m	□ m
Heizfl-Box	6.51	6.87	5.95	8.32	9.88	4.92
„ Rohre	91.20	94.49	81.25	107.30	179.30	66.48
Rostfläche	1.24	1.16	0.90	1.29	1.89	0.91
	m	m	m	m	m	m
Radstand	4.50	3.52	3.40	3.55	3.95	2.60
Triebraddiam.	2.31	1.69	1.56	1.40	1.27	1.09
	T.	T.	T.	T.	T.	T.
Adhäsionsgew.	10.275	21.037	24.518	33.000	47.829	27.96
Dienstgew.	27.275	30.090	34.843	33.000	47.829	27.96

Alle diese Maschinen zeigen in ihren neueren Constructionen, respective Reconstructions, gewisse Detail-Typen, von denen wir die bemerkenswerthesten hervorheben wollen.

Vom Kessel ist vor Allem zu erwähnen, dass er ganz ohne Boxüberhöhung, mit einfacher Quer- und doppelter Längsnietung ausgeführt ist; obgleich bei dem gegenwärtigen Typus des Kessels der Dom fehlt, und ein allgemein üblicher horizontaler Schieber-Regulator direct den Dampf, in wohlverkleideten Rohrleitungen, zu den Cylindern führt, soll bei kommenden Ausführungen doch wieder ein Dom angebracht werden, um trockenen Dampf dem niederen Regulator zu liefern; Dom und Regulator bleiben aber vollkommen getrennt; während ersterer auf

die Mitte des cylinderischen Kessels placirt wird, sitzt letzterer unmittelbar hinter der Esse. Tafel VIII, Fig. 7.

Der Rost ist gegenwärtig so eingerichtet, dass sein vorderes Ende gesenkt werden kann, in ähnlicher Weise, als dies bei der Westbahn vor Einführung der fixen Roste, im Gebrauche war. Tafel VIII, Fig. 8.

Die Feuerkiste wird durch kräftige an einem Ringe aufgehängte Blechanker getragen.

Bemerkenswerth sind am Stehkessel die zahlreichen Putz-Oeffnungen, die sowohl oben als unten, wie hinten und vorne angebracht sind; durchaus aber nicht immer in den Ecken sondern meistens allein an den Stirnwänden.

Sämmtliche Stehbolzen sind gelocht, werden aber beim Vernieten einerseits geschlossen. Zum Bohren dieser Bolzen dient ein kleiner sehr rasch laufender Bohraparat; der langstielige 4 mm starke Bohrer macht 1200 Umdrehungen pro 1 Minute; von einem Arbeiter werden pro 1 Tag ca. 17^m Bohrloch, für den Accordpreis von fr. 0.25 pro 1^m hergestellt.

Die Verbindung des Langkessels und der Kupfer-Rohrwand erfolgt durch kräftige Anker, über deren häufigen Bruch geklagt wird. Alle Kessel, deren Rohrlänge 3.5 m überschreitet, erhalten zwischengestellte Tragwände; da diese jedoch in ihrer ursprünglichen Form zu sehr starker localer Abnützung der Rohre führten, und auch das Verdoppeln der Platte sich nicht ausreichend erwies, werden gegenwärtig die Auflageflächen durch eingelegte und angepasste Blechstreifen vergrößert. Tafel VIII, Fig. 9, 10.

Es wurde uns im Heizhause La Villette mitgetheilt, dass es sehr mühsam sei die Rohre heraus zu ziehen, und es zuweilen vorkomme, dass Locomotive als Vorspann hiezu dienen müssen! dass durch eine derartige Behandlung die Platten und Rohre nicht sehr geschont werden, und bei Reparaturen mehr leiden, als bei langem Betriebe ohne Rohrträger, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Auf dem Rücken des Kessels sitzt der domähnliche Sandstreuapparat; derselbe, sehr verwandt der bekannten Gruson'schen Vorrichtung, befriediget die Gesellschaft vollkommen. Tafel VIII, Fig. 11.

Der Rauchkasten bildet die Fortsetzung der letzten Kessel-

trommel, und ist dem zu Folge in gleicher Wandstärke mit dem Kessel ausgeführt.

Wir wollen hier nicht über die Zweckmässigkeit dieser Construction Kritik üben, wohl aber hervorheben, dass wir in Epernay Rauchkastenböden gesehen haben, welche fast vollkommen aufgezehrt waren. Tafel VIII, Fig. 7.

Unsere österreichische Praxis hilft sich dagegen durch Einlagbleche, welche leicht ersetzt werden können, während z. B. die belgische Staats- Eisenbahn es für zweckmässiger hält den ganzen Rauchkastenboden aus Kupferplatten herzustellen; jedenfalls aber wird durch die Construction der Ostbahn das Einbringen der Rohrwände, wie das Ausstemmen des dicken Kesselblechs, behufs Aufsetzung eines Fleckes, sehr erschwert, und die Reparatur vertheuert. Auffallend ist ferner die Stellung des Klappenblasrohres; dieses reicht nur wenig über die Kesselachse, und wird von der Blechesse mit ihrem unteren, bis zum Funkensiebe reichenden Conus vollkommen eingeschlossen.

Sämmtliche Essen können durch Klappen verschlossen werden.

Die Maschinen sind mit Le Chatelierschen Bremsen ausgerüstet; diese bestehen für die Einströmung des Wassers nur aus einem ganz einfachen Conus mit Schraubenbewegung, während für die Dampf Injection kleine Hähne verwendet werden.

Diese einfache und billige Construction scheint, mit Berücksichtigung des einfachen Zweckes des Apparates, vollkommen geeignet, alle complicirten Varianten (Westbahn und Paris Lyon à la Mediterr.) zu verdrängen.

Als Speiseapparate dienen Giffards N. 7. 9 und 10 gewöhnlicher Construction; jedoch wird hier nicht die Spindel, sondern nur das Düsenstück regulirt. Versuchsweise stehen gegenwärtig auch einige Schau- und Friedmann'sche Apparate in Verwendung. Die innen liegenden Cylinder erhalten an ihrer Verbindungs- und Dichtungsfläche die Tafel VIII, Fig. 12 angegebene Construction; es greifen Nasen des inneren Gussstückes über die Kanten des andern, und durch zwischengelegten Eisenkitt wird die Dichtung besorgt.

Alle Steuerungstheile werden eingesetzt und gehärtet; um die Coulissen einfach und genau herstellen zu können werden dieselben zweitheilig gemacht; circa 20 Theile (Hälften) werden

gleichzeitig auf der Planscheibe einer grossen Drehbank fertig gedreht.

Die Schieber sind aus Metall; ihr Spiegel wird mit Löchern versehen, welche in einer Tiefe von circa 1 cm mit einander communiciren, um das eingegossene Weissmetall am Herausfallen zu verhindern. — Tafel VIII, Fig. 15—18.

Die Ostbahn verwendet zu ihren Maschinen sehr stark die Arbelräder; neuester Zeit wurden für die Crampton Locomotiven (2.31 m Durchmesser) derartige Räder geliefert, welche, um die häufigen Speichenbrüche zu umgehen, mit einer kreisförmigen Nabe von besonderer Grösse, — dieselbe dient gleichzeitig für die Kurbelwarze, versehen wurden. Rad, Nabe und Gegengewicht sind aus Einem gepresst und wiegen 1500 kg; das Räderpaar mit der Achse 4900 kg; der Querschnitt der Arme ist elliptisch, mit 40 m/m kleiner und 100, respective 130 m/m grosser Dimension in der Achse. Diese Räder besitzen stets so viele Arme, als der Durchmesser Decimeter misst, in dem vorliegenden Falle somit 23. — Tafel VIII, Fig. 19—21 haben wir dieses Rad angegeben.

Bereits bei Besprechung der Westbahn wurde auf die schwachen Querschnitte dieser Räder hingewiesen; was sollen 40 m/m Armstärke, bei einem Hebelverhältnisse von $\frac{0.560}{2.310} \infty$ nahezu $\frac{1}{5}$ der Kurbel zum Radius des Rades, auf die Dauer, der Torsion für einen Widerstand bieten?

Höchst beachtenswerth bleibt jedoch die exacte Ausführung dieser Räder.

Die metallenen Siederohre erfahren eine eigene Behandlung; aus den Kesseln genommen, werden sie in Trommeln gescheuert, und hierauf mittelst einer eigenthümlich construirten Decimalwage gewogen, mit Berücksichtigung der Rohrlänge sodann nach vier Nummern classificirt; aus den auf diese Weise constatirten Abnützungen lässt sich auch auf die zurückgelegten Kilometer der Maschine schliessen.

Erst sehr abgenützte Rohre werden mit Kupferstutzen versehen.

Auch diese Gesellschaft versuchte die Anwendung von Antimon-Stopfbüchsen in Form eines zweitheiligen Conuses, da

derselbe jedoch nicht wieder aus der Büchse herausgenommen werden konnte, und bei der Comp: Paris Lyon à la Mediterr. sogar aus diesem Grunde eine Kolbenstange abgeschnitten werden musste (?!), gab man jeden weiteren Versuch mit dem einfachen Conus auf, und legte in die Büchse eine kräftige Spiralfeder, welche jederzeit den Conus, sammt einem vorsichtshalber angewendeten Einsatzstücke, heraus zu drücken im Stande ist. Einer derartigen metallischen Liederung begegneten wir auch bei der Grand Central Belge, welche seit einigen Jahren nur den ganz einfachen Conus ohne irgend eine Vorsichtsmassregel, und zwar mit ganz gutem Erfolge verwendet.

Die ausgedehnten Werkstätten in Epernay sind älteren Ursprungs, dieselben werden gegenwärtig erweitert, indem eine neue Locomotiv-Montirung für 16 Maschinen errichtet wird, welche eine ähnliche Einrichtung, wie wir sie bei der Nordbahn (Fives) besprochen haben, erhalten soll. Zu jeder Seite einer Dampf-Schiebebühne, welche mit Field Kessel und Eincylinder-Maschine versehen ist, und die Bewegung mittelst Riemens und Getriebes erhält, befinden sich die Stände für 8 Maschinen. Ueber jeden dieser letzteren, ist zur Montirung der leichteren Stücke ein ganz schwacher Laufkrahnen mit Flaschenzug angebracht, während die grösseren Lasten durch einen transportablen schweren Bockkrahnen gehoben werden können.

Die Schiebebühne besorgt das Zubringen des Krahnes. Tafel I.

Die sehr sauber gehaltene Reparaturswerkstätte in La Villette (Paris) dient ausschliesslich der Erhaltung und dem Baue der Wagen. Da der Wagenpark ein ziemlich alter ist, so gibt es auch stets viele Reparaturen.

Die Lager mit Centrifugal-Schmierscheibe, System Dietz, wurden bisher ausschliesslich verwendet, neuester Zeit beabsichtigt man jedoch von dieser Construction abzugehen.

Die Stummeln der Wagenachsen werden nur an der innen liegenden Hohlkehle abgerundet, aussen jedoch scharf abgedreht. Tafel VIII, Fig. 13, 14.

Zum sorgfältigen Anpassen der Lagerschalen an die Stummel dient eine kleine, Tafel VIII, Fig. 13—15 angegebene Vorrichtung. Ein Ring wird um den Zapfen gelegt, und mittelst darin angebrachter Pressschraube, die zu justirende Lagerschale an

den Stummel gedrückt. Durch Bewegung der an der Schraube angebrachten Handhabe erfolgt das Einschleifen.

Die Einrichtung die Personenwagenräder zu aequilibriren, ist jener der Nordbahn ganz ähnlich; alle Räder deren Naben aus Gusseisen hergestellt sind, werden mit 60^m/m hohen Fretten versehen.

Neuerer Zeit beschäftigt die Frage der Zugs-Intercommunication diese Gesellschaft, obgleich im Gebiete der Beleuchtung und Beheizung dem Principe der Intercommunication abhold, scheint sich doch das Bedürfniss der Verbindung zwischen dem Personale und den Reisenden geltend gemacht zu haben. Wir sahen davon ein Modell in La Villette. Die Signalleine wird in, über jedem Compartment angebrachte Oesen eingelegt, sie ist straff gespannt und hält eine Gewichtsbremse geöffnet. Die Oesen können aus dem Coupée mittelst Handhaben gezogen werden und zwicken dann das Seil, wie in einer Scheere ab, wodurch einerseits die Bremsen angezogen werden, und anderseits ein Glockensignal das Zugspersonale von einer vorgekommenen Unregelmässigkeit verständigt.

Obgleich wir nur das jetzt zum Versuche gelangende Modell sahen, so scheint uns jedoch diese Construction nicht eine gewünschte Lösung der hoch wichtigen Frage zu enthalten.

Die Schraubenkuppelungen fast sämtlicher französischen Bahnen besitzen flache Rundgewinde und sind sehr schwach; man ist gegenwärtig daran, dieselben nach den neuen Typen des Vereines der deutschen Eisenbahnen zu verstärken.

Wir hatten in Epernay Gelegenheit die Herstellung der Kuppelungs-Muffen zu sehen (Mutter); auf ein Rundeisen wird ein starkes Flacheisen geschweisst und dieses unter einen Dampfhammer angeschmiedet; hierauf gelocht, und mit dem Schraubengewinde versehen. Es ist selbstverständlich, dass auf diese Weise erzeugte Muffen, nicht besonders geeignet sein können die unter Umständen starken Stösse, denen die Zug-Vorrichtung ausgesetzt ist, ohne Gefahr auf zu nehmen. Wir erinnern uns an eine Lieferung in Belgien erzeugter Kohlenwagen an die österreichische Staatsbahn, bei welcher die Muffen in ähnlicher Weise erzeugt, zu vielen Anständen Veranlassung gaben, und ausgewechselt werden mussten.

Die Beheizung der Personenwagen.

Die Ostbahn beheizte bis vor Kurzem, in gleicher Weise wie die übrigen französischen Bahnen, nur die I. Classe und die Damencoupés der II. & III. Classe.

Die Regierung verpflichtete die Gesellschaften bis zum Winter 1876 die Beheizung sämtlicher Wagen durchzuführen, und die Ostbahn übernahm es im Jahre 1873, im Interesse der sechs grossen Compagnien, diese Frage einem eingehenden Studium zu unterwerfen.

Erst wurden alle auf europäischen Bahnen eingeführten Beheizungs-Methoden einer sehr eingehenden fachlichen Prüfung unterworfen, hierauf ein Zug der Strecke Paris-Nancy und retour zu Versuchen der bestehenden Systeme verwendet.

Die Resultate dieser äusserst interessanten und erschöpfenden, von dem Chef Ingenieur der Werkstätten und der Zugförderung Herrn L. Regray geleiteten Studien wurden jüngster Zeit von dem Administrationsrathe der Ostbahn der Oeffentlichkeit übergeben unter dem Titel: „Le chauffage des voitures de toutes Classes sur les chemins de fer, par L. Regray. Paris chez Dupont 1876.“

Wir begnügen uns auf diese äusserst instructive Arbeit hinzuweisen und anzuführen, dass die Versuche praktisch und im grossen Maassstabe durchgeführt wurden.

Von 1873 bis 1876 wurden die einzelnen Systeme mit bedeutendem Aufwande an Kosten und Arbeit durchgeprüft, und zwar:

1. *Die Ofenheizung.* Dieselbe wurde überhaupt bei dem in Frankreich üblichen Coupésysteme der Wagen nur für die III. Classe zulässig erachtet; dieser Umstand, wie die ungleichförmige Wärmevertheilung, und viel zu intensive Wirkung für die in Frankreich bestehenden klimatischen Verhältnisse, liessen dieses System der Beheizung nicht empfehlenswerth erscheinen. Der Verlust eines Sitzplatzes, und der hygienische Uebelstand, dass die Köpfe der Reisenden in viel wärmerer Luft als deren Füsse sich befinden, entschied von weiteren Versuchen abzustehen.

2. *Die Heissluft-Heizung.* (von Grandvalet & Kienast, Mons-

seron und 3 Varianten des letzteren Systemes der Ostbahn) Diese erwies sich als unzureichend, unpraktisch, complicirt und theuer; ausserdem beruht dieselbe principiell auf der Bewegung des Zuges.

3. *Die Heizung mittelst künstlichen Brennmateriales.* (Grandjean) erwies sich als unzuverlässlich; Verbrennungsgase drangen in den Wagen; das Brennmaterial ist viel zu kostspielig, ausserdem bleibt dieses System feuergefährlich und sehr ungesund. Trotzdem scheint hauptsächlich nur der theuere Betrieb, die Ostbahn von der allgemeinen Verwendung dieser Heizung abzuhalten.

4. *Die Heizung mittelst circulirenden Wassers* (Thermo Syphon, Weibel Briquet und 2 Varianten der Ostbahn) ergab befriedigende Resultate bezüglich der Wärmevertheilung und der hygienischen Verhältnisse; aber die immerhin complicirten, mit siedend heissem Wasser gefüllten Rohrleitungen im Wagen, sowie der Umstand, dass die Einrichtung eine mit dem Wagen fix verbundene ist, wurden als Uebelstände constatirt. Um dem Einfrieren und Platzen der Wasserleitung zu begegnen, wurde dieselbe nur dann praktisch anwendbar erachtet, wenn die zu heizenden Wagen während des ganzen Winters continuirlich geheizt blieben.

5. *Heizung mittelst Wärmeflaschen.* Diese erwies sich für die französischen Verhältnisse am geeignetsten, erfüllt die hygienischen Anforderungen vollkommen, lässt die Wagen unabhängig von der Heizvorrichtung, heizt mittelst warmen Wassers, dessen Wärme-Capacität die grösste aller zu Heizungen verwendeten Körper ist; dieselbe ist billig und verbesserungsfähig.

6. *Die Dampfheizung* wurde von der Ostbahn keinem Versuche unterzogen, da diese Bahn principiell alle intercommunicirenden Beheizungs Systeme ausschloss; auch waren die eingeholten Erkundigungen durchaus nicht ganz befriedigende.

Die Ostbahn entschloss sich daher im Winter 1876/7 die sämtlichen Wagen mittelst Wärmeflaschen zu heizen, und empfahl dieses System den übrigen Gesellschaften zur Adoptirung. Das Resumé der ganzen, über 3 Jahre währenden Versuche wurde in die Worte zusammengefasst: „Die Heisswasser Heizung, sei es in fixen oder beweglichen Wärmeflaschen angewandt, ist es, von der wir (Franzosen) bei unseren klimatischen

Verhältnissen die alleinige Lösung der Waggonbeheizungsfrage zu gewärtigen haben.“

Die einzige Aufgabe der Beheizung concentrirt sich darin:

„Die Füße der Reisenden sind mit heissem Wasser zu erwärmen.“

In Folge dieser eingehenden Arbeiten gelangte der Administrationsrath der Ostbahn am 16. Juni 1876 zu dem Beschlusse:

1. Warmwasserheizung sei allein zu verwenden.
2. Sämmtliche Wagen und Classen, welche über 2 Stunden Dienst thun, sind zu heizen.
3. Die Heizung mittelst circulirenden heissen Wassers ist weiters zu studiren.
4. Der Bericht H. L. Regray's ist zu veröffentlichen.

Es scheint uns eine wenig befriedigende Thatsache, dass nach den gewissenhaften Studien, den eingehendsten durch 3 Jahre fortgesetzten Versuchen, das Resultat H. Regray's ein so vollkommen negatives ist. Zur primitivsten und ursprünglichsten Methode sehen wir die Ostbahn, auf Grund der einzig, bisher in solcher Allgemeinheit und Wissenschaftlichkeit durchgeführten Versuche zurückkehren, zu einer Methode, welche viel Handarbeit erfordert, und zweifellos die Reisenden nicht wenig belästigt.

Bei der Ostbahn wurden Wärmeflaschen von ovalen Querschnitten 78^m/m kleiner-, 200^m/m grosser Achse und 910^m/m Länge verwendet; dieselben sind aus verzinnem Eisenbleche (1.5^m/m), an einer der Stirnwände, mit einer Oeffnung versehen, welche mittelst Schraube verschliessbar ist; jede wiegt leer 77^{kg}. und fasst 10 Liter Wasser; der Regieherstellungspreis einer Flasche beträgt 18 fr.

Die Erwärmung des Wassers erfolgte bisher in einem gewöhnlichen Kessel, wurde aber gegenwärtig bedeutend verbessert; man fand, dass durch Zeitverluste circa 20° des auf nahezu 100° erwärmten Wassers, vor dem Einlegen in die Coupés, verloren gehe, und legte grosses Gewicht auf rasche und leistungsfähige Manipulation. Für den bedeutenden Consum an heissen Flaschen, — gegen 5000 wird Paris-Est allein benöthigen, wenn sämmtliche regulären Züge beheizt werden — reicht natürlich das alte Verfahren, jede kalte Flasche zu entleeren und mit

heissem Wasser frisch zu füllen, nicht mehr aus, und man sann, und fand das Mittel dieses Verfahren wesentlich zu verbessern; es werden die Flaschen in Rahmen gelegt, welche durch zwei endlose Ketten, durch eine mittelst Dampf geheizte Wassercysterne gezogen werden. — Wir haben die Skizze dieser Vorrichtung nach den Plänen H. Regray's auf Tafel X, Fig. 5, 6 und Tafel IX, Fig. 13 dargestellt. Die Ketten, in welchen 24 Flaschen getragen werden, erhalten durch ein Windwerk ihre Bewegung derart, dass sie in 5 Minuten eine volle Drehung gemacht, also 24 Flaschen geheizt haben; der Zwischenraum für die Folge zweier Flaschen beträgt 12.5 Secunden und wurde als vollkommen ausreichend für die Manipulation des Einlegens resp. Herausnehmens erkannt. Tafel IX, Fig. 14 zeigt die Vorrichtung um das Einlegen und Herausnehmen möglichst zu erleichtern im Detail; durch geeignete Führungen werden die, die Flaschen aufzunehmen bestimmten Körbe derart geneigt, dass das Einlegen leicht, das Herausziehen aber vollkommen automatisch erfolgen kann. Die gewärmten Flaschen passiren (in der Skizze angegebene) Bürsten um das adherirende Wasser abzustreifen, und werden mittelst eines gewöhnlichen dreirädrigen Handkarrens transportirt.

In Paris sind gegenwärtig zwei derartige Apparate (Noria) aufgestellt.

Fig. 15 auf Tafel IX zeigt diese Disposition. — Ein 2 pferdiges Locomobil liefert den zur Erwärmung des Wassers, wie zum Betriebe des Windwerkes nöthigen Dampf. — In Paris waren 1876 in 24 Stunden 2600 Flaschen zu heizen, die maximale Leistung fiel auf die Abendstunde 5—6 Uhr (370 Flaschen); sobald diese Beheizung jedoch für alle Züge adoptirt sein wird, und das ist sie heute, benöthigt die Ostbahn in Paris allein 5000, im Ganzen 18000 Wärmeflaschen.

Wir glaubten bei der Beheizungs-Methode der Ostbahn etwas länger verweilen zu sollen, da gerade die Erfahrung dieser Gesellschaft ein klares Bild über den Stand dieser wichtigen Frage in Frankreich geben, und speciell die neuen Einrichtungen der Heizung des Wassers durch Wärmemittheilung eine sehr sinnreiche und höchst beachtenswerthe ist, welche sich der Nachahmung empfehlen dürfte.

4. Paris-Orleans-Bahn.

Diese Gesellschaft verbindet Paris mit dem Südwesten des Landes; die Pariser Bahnhofsanlagen, am linken Seine-Ufer oberhalb des Weichbildes der Stadt gelegen, leiden nicht in dem Maasse an Raummangel, als dies bei den bisher besprochenen Gesellschaften der Fall ist.

Acht Schienenstränge führen aus der Haupthalle des Centralbahnhofes; vor derselben findet eine Erweiterung auf 14 Geleise statt, welche jedoch schon 0,5 km vor der Halle, durch die Ueberbrückung des Boulevard de la gare, wieder auf deren 4 gebracht wird. Man ist eben damit beschäftigt diese Brücke beträchtlich zu erweitern. Rechts von der Hauptlinie liegt die in die Länge gestreckte Central-Werkstätte Ivry, während sich links die Güter-Magazine befinden.

Die innere Einrichtung dieser Werkstätte bietet wenig Interessantes, die Gebäude sind nieder und eng, sie stammen eben grösstentheils aus einer Zeit, in der man noch nicht auf die kommende Entwicklung des Betriebes hoffen konnte.

Locomotivpark.

Die Orléans-Bahn stand früherer Zeit unter den gleichen technischen Einflüssen wie die Westbahn; auch bei ihr wurde von der Verwendung der Locomotiven mit grossem Radstande abgesehen, und das ist die Ursache, dass diese Gesellschaft keine Crampton-Maschinen besitzt.

Als Type der älteren Eilzugsmaschinen tritt die englische Disposition mit freier, in der Mitte situirten Triebachse auf; diese Type ursprünglich (zu Anfang der 50er Jahre) mit innen liegen-

der Steuerung geliefert, erhielt bei späteren Lieferungen (nach 1863) Aussen-Steuerung.

Die 57 Stück Maschinen dieser Gruppe, mit 1,9^m Triebbraddurchmesser, reichten jedoch bald nicht mehr aus, und so wurde schon im Jahre 1864 ein neuer Typus der Eilzugsmaschinen eingeführt, welcher dem Bedürfnisse nach erhöhter Adhaesion und rationeller Ausnützung der disponiblen Zugkraft in vollkommener Weise Rechnung trug. Es wurde die letzte Achse Kuppelachse, und mit der Triebachse durch Balanciers verbunden.

Im Jahre 1872 besass die Gesellschaft 94 dieser kräftigen Maschinen.

Neuester Zeit erhielt diese Type noch eine kleine Modification; es wurde hinter der Feuerkiste eine 4^{te} Achse (Laufachse) angebracht, und hierdurch ermöglicht, das Gewicht der früher freihängenden Feuerkiste besser zu vertheilen und derselben eine bessere Entwicklung zu geben; gleichzeitig vergrösserte man den Triebraddurchmesser auf 2,04^m. Durch diese Abänderung wurde der Radstand auf 5,7^m (!) erhöht. Es ist auffallend, dass eine Gesellschaft sich vor wenigen Jahren gegen die Gebrauchsnahme der Crampton-Maschinen aussprach, weil deren Radstand mit 4,6—5^m ein viel zu hoher sei, und heute äussern kann, dass die günstigen Bahnverhältnisse — die schwierigsten Stellen weist das Liorangebirge mit 0,03^m Steigungen und 300^m Radius der Curven auf — in Verbindung mit der, bei der Orléansbahn allgemein üblichen Anwendung der Achsbüchsen mit schiefer Ebene und beträchtlichem Seitenspiele (der extremen Achsen), diesen grossen Radstand als vollkommen zulässig erscheinen lassen. Wir zweifeln durchaus nicht an der Angabe der Ingenieure, dass diese Maschinen in jeder Beziehung sich ausgezeichnet bewähren, trotzdem aber können wir uns keinen Illusionen über die glückliche Lösung der Frage des Radstandes hingeben, sondern sind vielmehr überzeugt, dass es die Erfahrung lehren werde, dass die Orléansbahn bei den neuen Eilzugsmaschinen das zulässige Maass des Radstandes überschritten hat.

Die Gesellschaft besitzt circa 350 Stück Vierkuppler, welche sich typisch durch die Stellung der Laufachse, Cylinder und Steuerung unterscheiden; alle Combinationen dieser Elemente

sind vertreten, jedoch überwiegt die neueste Type, zu welcher auch die bereits erwähnten Eilzugsmaschinen gehören, mit Aussen-Steuerung und Aussen-Cylindern; seit dem Jahre 1863 werden überhaupt nur Maschinen nach der letzteren Type gebaut. Auch die 360 Sechs-Kuppler weisen alle möglichen Varianten auf; die vorherrschende und neueste Type besitzt Aussen-Mechanismus und Gooche Coulissensteuerung.

Seit dem Jahre 1868 baute die Gesellschaft Acht-Kuppler gew. Construction und besitzt gegenwärtig deren 48 Stück.

Zur Ueberwindung der Schwierigkeiten am Liorangebirge wurden sogar (3 Stück) Zehn-Kuppler eingeführt, welche bei der Orléansbahn eine ähnliche Rolle zu spielen bestimmt scheinen, als dies die Gebirgsmaschinen der Staatsbahn (auf der Strecke Anina-Steierdorf) thatsächlich thun.

Die Zehn-Kuppler sind, nächst den 20 Stück Vershubmaschinen, welche bei dieser Bahn ausnahmsweise auch Aussen-Mechanismus besitzen, — für diese Maschinengattung ist in Frankreich allgemein die Innen-Disposition des Mechanismus wegen der geringen Maschinenbreite beliebt, — die einzigen Tendermaschinen, welche der Fahrpark der Orléansbahn aufweist. S. Tafel VIII.

Wir schliessen an diese Besprechung der Typen die Tabelle der Hauptabmessungen der wichtigsten Categorien.

Tabelle VI.

Gegenstand	Eilzugsm. 4Kuppl.	gew. 4Kuppl.	6Kuppl.	8Kuppl.	Vershubm.
	□m	□m	□m	□m	□m
Rostfläche	1.398	1.205	1.387	1.455	0.846
Heizfl. Büchse	8.13	7	8.1	9.7	4.83
„ Rohre	128.78	93	143.06	205.0	70.34
Dampfdruck	8 at	8.	8.	8.5	6.5
	m	m	m	m	m
Triebraddiam.	2.02	1.39 (1.5)	1.25	1.16	0.95
Cylinderdiam.	0.430	0.400	0.480	0.520	0.400
Kolbenhub	0.650	0.560	0.650	0.650	0.460
	T	T	T	T	T
Dienstgewicht	34.80 (ält. Const.) ±	25.16	37.345	47.97	26.875
Adhäsionsgew.	26.0 („ „) ±	17.34	37.345	47.97	26.875

Die Dampfspannung wurde successive von 6 auf 8.5 Atmosphären gesteigert, die Rost- und Heizflächen desgleichen bei jeder Neulieferung oder Reconstruction der einzelnen Typen vergrößert.

Die Orléansbahn wendet bei allen Maschinen, wegen der starken Rauch bildenden Kohle, die sie auf den Maschinen brennt, Rauchverbrennungsapparate an; die älteren Maschinen besitzen die Vorrichtungen von Tenbrink, die neueren hingegen deren Modification von Bonnet; einige wenige Maschinen sind auch mit der Vorrichtung Thierry's versehen, die, mittelst eines in den Feuerraum tretenden Dampfstrahles, die Rauchverzehrung bewirkt.

Seit einigen Jahren wird nur mehr der Strahlenrost „grille raymondière“ verwendet; er hat den Zweck, der frisch aufgeschütteten Kohle erst möglichst wenig Luft zuzuführen, diese nach und nach zu rösten und dann rasch zu verbrennen. Es werden stets 3 bis 4 schmiedeeiserne Stäbe von 150 mm. Höhe vernietet und derart eingelegt, dass die Rostlücken vorne 12 und rückwärts 6 mm. betragen; der vorderste Theil des Rostes kann gesenkt werden. Die Ränder des Rostes fallen gegen die Feuerkiste steil ab, um von dem Brennmateriale, durch die schüttelnde Bewegung bei der Fahrt, theilweises Entblößen des Rostes, und ein in Folge dieses, eintretendes Verköhlen der Feuerplatten hinten zu halten. Es wundert uns, dass die Orléansbahn auf die Conservirung der Seitenwände ein viel grösseres Gewicht legt, als auf jene der Rohrwand, die in keiner Weise vor den Einflüssen der Temperaturdifferenzen geschützt ist; gleichwohl scheint diese Construction auf ganz richtigen Anschauungen zu beruhen, nur hätten wir dieselbe gerne in Combination mit dem hinten placirten beweglichen Roste gesehen.

Die Orléansbahn wendet gegenwärtig eine Construction von Eckverbindung der Feuerbüchse mit dem Stehkessel an, welche wir Tafel XIV, Fig. 5 dargestellt haben. Der Abschlussring wird an den Ecken ausgeschmiedet, so dass es möglich wird, die Nieten möglichst nahe zu setzen, und die gewöhnlich angewandten Eckschrauben zu vermeiden.

Die Abrundungen am Stehkessel, welche bei der älteren Construction sehr scharf waren, werden nun mit 90 mm. in hinreichender Grösse ausgeführt.

Die Stehbolzen werden grösstentheils beiderseits angebohrt, jedoch nicht durchgehend.

Das Detail der Blasrohrbewegung ist hier ein von der ge-

wöhnlichen Construction abweichendes, es sind die Hebel an der vorderen Stirnwand des Rauchkastens angebracht, dadurch wird der Bewegungsmechanismus sehr einfach. (Tafel XIV, Fig. 6.)

Jede Maschine ist mit einem Injector und einer Speisepumpe versehen; als Injector wird der saugende Giffard No. 9 in stehender Form, Type Orléans angewendet; durch das Drehen der Schraubenspindel wird, einestheils diese zurückgezogen, anderntheils aber der Dampfeintritt durch Oeffnen eines Düsenventiles gestattet. Man scheint bei dieser Bahn keine Vorliebe für den Injector zu haben, denn die bezügliche Instruction ordnet ausdrücklich an, dass derselbe nur beim Stillstande der Maschine verwendet werden darf; die neuen in Construction sich befindenden Eilzugsmaschinen werden nur 2 Pumpen erhalten, welche mit reducirtem Hube in ein gemeinschaftliches Speiseventil drücken werden.

Die Verwendung des Stahles ist bei dieser Gesellschaft eine sehr ausgebreitete; über 80 Maschinen der Vierkuppler besitzen nur Stahlkessel; die Acht-Kuppler hingegen nur die Feuerbüchse aus diesem Materiale. Die Zehn-Kuppler erhielten eigenthümlicher Weise sogar die Frameplatten aus Bessemerstahl.

Die Stehkessel erhalten keine Ueberhöhung, sondern gehen flach in den cylindrischen Kessel über; diesem Mangel eines grösseren Dampftraumes im Kessel wird durch Anwendung eines sehr geräumigen Domes abgeholfen. Die Dampf-Entnahme erfolgt durch einen Schwanenhals-Regulator, welcher mit einem Voreilventil versehen ist.

Vor mehreren Jahren stellte die Orléansbahn ihre Kesseltrommeln aus Blechen her, deren Walzrichtung parallel der Kesselachse gelegt war; sie gab jedoch den Vortheil, nur Längsnietungen zu verwenden, wieder auf, und führt gegenwärtig die gewöhnliche Construction, quergelegte Bleche und Quernietung, aus.

Um jede unbefugte Veränderung an der Belastung der Sicherheitsventile durch Verdrehen der Belastungsschraube hintan zu halten, werden die Federgehäuse und Regulierungsschrauben, sobald sie justirt sind, gebohrt, mit Blei ausgegossen und mit dem gesellschaftlichen Stempel versehen. Tafel XIV, Fig. 7. Von dieser Vorsichtsmassregel lässt sich das, von uns bereits bei

Besprechung der Maschinendetails der Westbahn Gesagte, wiederholen.

Sämmtliche neuere Maschinen, mit Ausnahme jener für den Verschubdienst bestimmten, besitzen die Schraubenumsteuerung; der Gang der Schraube ist dreigängig und dadurch wurde, um ein selbstständiges Verstellen derselben zu vermeiden, die Anwendung eine Einfallklinke bedingt.

Das Wasserstandsglas erhielt letzterer Zeit eine nicht uninteressante Detail-Construction. Um die mit dem Bruche des Glases stets verbundene Gefahr, durch Splitter oder heisses Wasser verletzt zu werden, zu vermeiden, und doch das Niveau gut erkennen zu können — also bei Vermeidung der üblichen Schutzbleche — wandte man doppelte Glasrohre derart an, dass die eigentliche Wasserstandsröhre in einem dickwandigen, vollkommen abgedichteten Glascylinder eingeschlossen ist. Tafel XIV, Fig. 8. Wie man uns mittheilte, ist man jedoch mit diesem Apparate nicht sehr befriedigt; es wird zuweilen für das Maschinenpersonale ungemein schwierig den richtigen Wasserstand zu erkennen, zumal wenn auch der äussere Cylinder mit Leckwasser theilweise gefüllt ist.

Zur Vermeidung des „Spuckens“, das ist des Auswerfens von Wasser und Kohlentheilen aus den Maschinenessen, wurde an dieselben innen ein Winkелеisenring angebracht, welcher in vollkommen befriedigender Weise diesem Uebelstande begegnet.

Mehrere Maschinen besitzen den Sandkasten ringförmig um die Esse situirt, um die abziehenden Gase zur Trocknung des Sandes zu verwenden; bei den neuesten Lieferungen hingegen wurde wieder der gewöhnliche Kasten am Kesselrücken angebracht.

Die Kuppelung zwischen Maschine und Tender war in früherer Zeit ausschliesslich die Polonceausche, da aber bei der Orléansbahn die Bedingung einer so sehr beweglichen Verbindung durchaus nicht vorlag, gab man diese, wie deren etwas steifere Variante wieder auf, und wendet neuerer Zeit (seit 2 Jahren) eine viel steifere Kuppelung mit Blattfeder an, welche stets auf der Maschinen-Plattform placirt ist.

Die Anordnung Le Chatelierscher Bremsen ist allgemein, die Apparate bestehen aus 2 getrennten Conusventilen mit Schrau-

benverschluss, ähnlich jenen der Ostbahn, und befriedigen vollkommen.

Die Orléansbahn beabsichtigt Stahlkolben mit Stahlringen bei den schnellgehenden Maschinen zu verwenden; wir sahen in Ivry die Herstellung derselben. Die Ringe werden von gebogenem Stahlbleche abgestochen. Die Verwendung, selbst noch so weichen Stahles zu Ringen, welche in Gusseisen-Cylindern laufen sollen, scheint uns durchaus unzulässig; wie könnte die geringfügige Gewichtersparniss je die verderbliche Abnützung der theueren Cylinder aufwiegen?

Paris-Sceaux-Eisenbahn.

Die Orléansbahn leitet auch den Betrieb der 40km langen Bahn von Paris nach Sceaux und Orsay. Der Fahrpark dieser Linie ist nach dem Systeme Arnoux gebaut, und für sehr scharfe Curven geeignet; wir wollen nur in Kürze auf dieses, gewiss nirgends Nachahmung findende System hinweisen. Der Pariser Bahnhof bietet einen sehr originellen Anblick; Tafel XIV, Fig. 9 veranschaulichen wir dessen Situation; die Stationsgeleise liegen in einem Kreise, dessen Radius nur 25m beträgt; wegen dieser scharfen Krümmung mussten doppelte Schienen gelegt werden, um den 2achsigen Fahrzeugen leichteres Einstellen zu ermöglichen, und den Kuppelrädern der Locomotive genügendes Auflager zu geben; die Bandagen dieser Kuppelräder sind ohne Spurkränze ausgeführt und haben 300m/m Breite! Die Tires dieser Maschinen, aus Krupp'schen Gussstahl erzeugt, kosteten 12000 frc., die Spurweite dieser Linie beträgt 1.8m — Die Locomotiven, theils mit freier Triebachse, theils Vierkupppler. Tafel XIV, Fig. 10 erhalten vor und hinter ihren vollkommen articulirten Laufrädern (welche lose auf den Achsen sitzen) unter 45° geneigte, conische Führungsrollen, die bei dem Einfahren in Curven sich an die Innenseite des Geleises anlegen, und so die ganze Maschine führen.

Die Wagen weisen zwei verschiedene Constructionen auf, die erstere lässt jede Achse isolirt durch eine Deichsel geführt, die zweite hingegen, verbindet die beiden Achsen durch gekreuzte Zugstangen, um ein symmetrisches Einstellen der beiden Achsen in die Curve zu erzielen.

Die Kuppelung ist eine vollkommen starre, und erfordert, die Fahrzeuge nur nach einer Richtung verkehren zu lassen. — Die Wagenräder sitzen gleichfalls lose auf ihren Achsen und erhalten aussen befestigte, gegen die Radnabe mit Leder abgedichtete Oelbehälter, aus welchen durch den gelochten Zapfen das Schmiermaterial den reibenden Flächen zufließt. Neben dem Bahnhofe ist ein Heizhaus und eine kleine Reparaturwerkstätte, für Maschinen und Wagen, situirt.

Es bietet diese Bahn wohl ein deutliches Bild der Verkörperung einer unpraktischen Idee; der Betrieb ist ein sehr theurer, der Reparaturstand ein sehr hoher, die ganze Installation trägt mehr den Charakter der Spielerei, als jenen einer zweckmässig eingerichteten Verkehrsanstalt. — Bisher hat sich dieses System und diese Eisenbahn nicht bewährt, und so dürfte es bei diesem einen missglückten Versuche sein Verbleiben haben.

Die Beheizung der Personenwagen der Orléansbahn und der von ihr betriebenen Linie Paris-Sceaux erfolgte bisher nur in der I. Classe und den Damencoupés der II. und III. Classe, und zwar mittelst Wärmeflaschen. Den im letzten Winter angewendeten Heizapparat haben wir auf Tafel XI, Fig. 1—14 nach den Plänen dieser Gesellschaft, dem Werke H. Regray's entlehnt. 20 Wärmeflaschen werden auf einen dreirädrigen Wagen gestellt, der Kasten dieses Wagens ist um 2 Zapfen drehbar, so dass es ermöglicht wird, zum Zwecke des Heizens, die Flaschen in verticale — in dieser Stellung kann ein mit der Dampfleitung communicirender Rahmen mit 20 Einsatzröhren auf die Flaschen gesenkt, und diese beliebig geheizt werden, — oder aber, zum Zwecke des Transportes und Einlegens in die Wagen, dieselben in horizontale Lage zu bringen.

Die Flaschen sind an ihren Stirnenden mit einem Stöpsel mit Bajonnetverschluss versehen, welcher möglichst rasche Manipulation des Oeffnens und Schliessens gestattet.

Man beabsichtigt diese Heizungs-Methode auf alle Classen auszudehnen, hatte aber, zur Zeit der Anwesenheit des Berichterstatters in Paris, hierüber noch nicht endgiltig entschieden.

5. Eisenbahn von Paris nach Lyon und dem Mittelmeere.

Diese Bahn hat mit der Orléansbahn sehr viele verwandtschaftliche Beziehungen, sie ist die grösste der französischen Bahnen, und wir möchten behaupten für das Land die wichtigste Verkehrsader.

Der Pariser Bahnhof liegt am rechten Seineufer in La Rapée Bercy, und befinden sich unmittelbar vor diesem, links von den Hauptgeleisen, die nach der Vorstadt benannte Central-Werkstätte; rechts die grossen Magazinsanlagen des Frachtenbahnhofes.

Die Centralwerkstätte neueren, theilweise sogar neusten Ursprunges, ist sehr schön und praktisch angelegt, und hebt sich, durch die lichten und geräumigen Arbeitslocale, wohlthuend von den übrigen Pariser Centralwerkstätten ab.

Ein ganz besonderes Interesse erregen die Heizhäuser; man glaubt bei deren Besuch nicht dienstthuende Maschinen, sondern wahre Ausstellungsobjecte zu sehen, so sauber und blank sind die Maschinen, so rein und nett die Heizhäuser selbst gehalten. Alle Maschinen werden nach zurückgelegter Fahrt, von eigens hierzu angestelltem Personale, gründlichst gereinigt; es sollen sich, wie uns von Seite des Chef-Ingenieurs für Zugförderung und Werkstätten Herrn Mariée, mitgetheilt wurde, die Kosten der Mehrausgabe für diese Reinigung durch den vorzüglichen Stand der Maschinen vielfach einbringen; eine Thatsache, die wir gerne hier anführen, da man in wenigen Heizhäusern von der Wahrheit und Wichtigkeit derselben überzeugt ist.

Der Fahrpark dieser grossen Gesellschaft ist aus den verschiedenartigsten Elementen zusammengesetzt, alle möglichen

Categorien von Maschinen finden sich vertreten. Die ursprüngliche Eilzugsmaschine ist die Crampton-Locomotive (40 Stück) und die englische Type mit freier Triebachse und innen liegendem Mechanismus (26 Stück). —

Die Vierkuppler, deren die Gesellschaft gegen 450 Stück besitzt, weisen in den neueren Constructionen grösstentheils aussen liegende Cylinder und innenliegende Steuerung auf; seit der Mitte der sechziger Jahre wurde auch nur mehr diese Type für neue Eilzugsmaschinen und zwar bis in die jüngste Zeit verwendet. Im Jahre 1870 beschloss man die successive Cassirung der Crampton-Maschinen. Neuester Zeit beabsichtigt man jedoch, nach dem Vorbilde der Orléansbahn, eine neue Type von Eilzugsmaschinen einzuführen mit 2 gekuppelten Achsen und je einer Laufachse vor und hinter diesen; diese Maschinen — 60 Stück sollen gebaut werden — werden Belpairesche Feuerkiste erhalten und mit Lagerspiel und schiefer Gleitebene versehen werden. —

Ein grosser Theil der Vierkuppler hat die erste Achse gekuppelt, jedoch musste für grössere Triebraddurchmesser von dieser Disposition Umgang genommen werden, so dass gegenwärtig die typische Form die mit der ersten Achse als Laufachse ist.

Ein starkes Contingent zum Locomotivparke stellen die Sechskuppler (gegen 600 Stück); bis zum Jahre 1860 weisen die Constructionen allgemein innenliegenden Mechanismus auf, nach 1860 wurden aber nur mehr aussenliegende Cylinder angewendet. —

Das System Engerth findet sich in doppelter Form vertreten, einmal als Vierkuppler (31 Stück) und dann als Sechskuppler (7 Stück); ersteres System erinnert sehr stark an die, bei der österreichischen Staatsbahn noch heute so beliebte Form der sogenannten Tender-Eillastzugs-Maschinen (Type TLe).

Seit 1869 baute die Gesellschaft, wohl aus ähnlichen Gründen wie die anderen Gesellschaften (Ostbahn, Orléansbahn) Achtkuppler, es sind deren 24 Stück im Betriebe; sie erhielten, zur Erzielung einer günstigen Gewichts-Vertheilung an ihrer vorderen Brust eine todte Last von 1000 Kg. (!) Die Gesellschaft beabsichtigt diese Type wieder aufzugeben und überhaupt keine kräftigere Maschinen als Sechskuppler in Zukunft zu bauen,

nachdem. lange schwere Züge, welche diese Maschinen zur rationellen Ausnützung ihrer Zugkraft fördern sollen, die Fahrzeuge und Kuppelungen sehr stark anstrengen, oder aber die Maschinen, was sehr häufig der Fall ist, sehr schlecht ausgenützt werden.

Für den Verschubdienst wird neuerer Zeit eine Type mit innenliegendem Mechanismus und 3 gekuppelten Achsen verwendet; man entschloss sich bei diesen Maschinen die Cylinder innen zu legen da man für den Stationsdienst diese Anordnung, wegen des geringeren Raumbedarfes, der Aussenlage, vorzog.

Gegenwärtig ist es das Streben dieser Gesellschaft ihre zahlreichen Formen auf nur 4 Typen zu reduciren; diese sind:

- I. Vierkuppler Eilzugsmaschinen,
- II. dito für gemischte Züge,
- III. Sechskuppler,
- IV. Verschubmaschinen.

Wir geben die Hauptabmessungen dieser Typen nach ihren letzten Ausführungen in der folgenden Tabelle. (Tafel XII, Fig. 1—8.)

Tabelle VII.

Gegenstand	Vierkuppler		Sechskuppler	Verschubm.
	Eilzugs-M.	Gewöhl. M.		
	□m	□m	□m	□m
Rostfläche	1.33	1.25	1.34	0.94
Heizfl. d. Feuerbüchse	7.46	7.58	7.15	5.15
„ d. Rohre	117.62	102.57	108.76	57.15
	m	m	m	m
Länge d. Cyl.-Kessel	4.888	4.180	4.178	3.000
	At.	At.	At.	At.
Dampfdruck	8.5	9	9	9
	m	m	m	m
Trieb-rad diamet.	2.0	1.6	1.3	1.05
Cylind. diamet.	0.420	0.420	0.450	0.400
Kolben-Hub	0.650	0.600	0.650	0.460
	T	T	T	T.
Dienstgewicht	38.75	31.38	34.08	30.1

Die Gesellschaft besass im Jahre 1873 circa 1600 Locomotive, wovon etwas über $\frac{2}{3}$ aussen liegende Cylinder hatten.

Die ganze Linie ist in Sectionen getheilt und die Einrichtung, zur Bestimmung der erforderlichen Zugkräfte auf den einzelnen Strecken, derart getroffen, dass die wirkliche Steigung und die, den Curven entsprechenden Widerstände, auf eine fictive, durch die ganze Strecke bestehende Steigung reducirt wurden, welche in ihrem Widerstande (bei vorausgesetzten Geraden) jenem der beiden ersteren gleichwerthig ist.

Diese Reduction, das heisst die Berücksichtigung der Curven, beginnt erst bei Krümmungsradien unter 500^m und es wird die fictive Steigung nach der empirischen Formel berechnet:

$i' = i + \frac{500 - r}{30}$, worin i die bestehende Steigung und r den Krümmungsradius in meter bezeichnet.

Diese Bahn hat ebenfalls eine grosse Anzahl Arbelräder in Verwendung und ist mit denselben (trotz häufig vorkommender Speichenbrüche) recht zufrieden.

Die Räderpaare erfahren ganz die gleiche Manipulation, wie wir sie bei der französischen Nordbahn eingehender besprochen haben.

Die ganz neu eingerichtete Räder-Dreherei und Justirung in der Central-Werkstätte in Bercy ist eine wahre Musterwerkstätte; durch äusserst sinnreiche Apparate und Praecisions-Instrumente wird diese schwierige Arbeit wesentlich erleichtert, und die exacte Ausführung garantirt.

Alle Maschinen, deren Rohre über 4^m Länge besitzen, erhalten Zwischenrohrwände, welche in ähnlicher Weise, wie bei den Maschinen der Ostbahn, mit Führungsstücken unterlegt werden. Zur Umsteuerung wird die Schraube mit dreigängigem Gewinde verwendet.

Wir begegneten hier wieder einer Construction, die den Zweck hat die Cylinder vor dem Bruche zu bewahren, es geschieht dies in ähnlicher Weise, wie wir es bei der Westbahn besprochen haben durch Schwächung des Cylinderdeckels; es werden in die Flansche zwei Nuten eingedreht, so dass jedesfalls der Deckel, als schwächster Theil der Construction, zuerst bei übermässigen Pressungen in Brüche geht.

Die angewendeten Injectoren sind Giffard'scher Construction, und werden in drei Grössen gebraucht; in den Führungen der

Düse sind Marken angebracht, um den Führer in Stand zu setzen, für jede beliebige Dampfspannung die Düsen richtig einstellen zu können. Diese Einrichtung ist zweifelsohne sehr gut, nur dürfte es ihr, wie so mancher anderen sinnreichen Vorkehrung ergehen, vom Personale nicht benützt zu werden; es scheint aber, dass man gerade bei den französischen Bahnen auf diese schöne Eigenschaft der Regulirbarkeit des Giffard'schen Apparates so hohes Gewicht legt, denn anders lässt es sich nicht erklären, dass die theueren complicirten Apparate, den bei uns üblichen einfachen, im Uebrigen vollkommen ausreichenden Constructionen (Friedmann, Fink etc.) vorgezogen werden. Tafel XV, Fig. 6 haben wir die Type Paris-Lyon Mediterranée dargestellt.

Am Geländer der Maschinenplattform ist der sehr complicirte schwere Le Chatelier'sche Apparat angebracht; er besteht aus zwei in ein gemeinsames Gussstück untergebrachten Ventilen; wie man uns mittheilte, will man den einfachen Apparat der Ostbahn hierfür substituieren.

Ein auffallend unrichtiges Detail zeigt die Construction der Kreuzköpfe der neuen (1869) Achtkuppler; die den Druck auf die Triebstange übertragenden Bolzen liegen weit vor den Führungen, so dass bedeutendes Ecken, und somit Abnützung in den Führungen auftreten muss, zumal wenn die Führung eine so kurze ist, als es hier der Fall.

Diese Gesellschaft besass bisher Tender, welche nur 8 Cbm. Wasser und 6T Kohle im Maximum fassten; da es sich herausstellte, dass diese Quanten zu geringe seien, so baut man gegenwärtig sechsrädrige Tender, welche 10 Cbm. Wasser und 6 Cbm. Kohle fassen werden.

Das Framewerk dieser Tender ist ein Doppeltes, es sind die inneren und äusseren Platten in einem Stücke durchgeführt, während die Querverbindungen aus Platten und Winkeleisen zusammengesetzt sind; es scheint uns, dass man diese Construction in richtigerer Weise gelöst hätte, wenn man die Querverbindungen an die äusseren Hauptträger befestiget und aus einem Stücke hergestellt hätte; die auf relative Festigkeit beanspruchten Träger wären dadurch kürzere, die Steifigkeit der Gestell-Construction erhöht und die ganze Construction viel widerstandsfähiger geworden.

Der Erwähnung werth ist die Tenderbremse. Durch das Drehen eines Handrades, wird einestheils die Schraubenspindel in einem durch Federspannung gehaltenen Mutterlager gehoben, und gleichzeitig schraubt sich diese Spindel in die Mutter des Bremsehebels vor; auf diese Weise werden die Wege des Bremsehebels bis zur Erzielung eines gewissen Widerstandes verdoppelt, und es genügen schon einige Drehungen des Handrades, um vollkommen zu bremsen oder rasch zu öffnen. Tafel XIV, Fig. 11, 12.

Ueber den Wagenpark lässt sich wenig berichten, er ist jenem der anderen Bahnen sehr verwandt. Die Lager werden auch hier rückwärts abgedichtet, nur geschieht dies nicht mit Holz, — sondern mit Zeugscheiben, welche durch eigene Maschinen ausgestanzt werden; alte unbrauchbar gewordene Polster-Ueberzüge finden hierzu Verwendung.

Ein Theil der Personenwagen ist mit electricischer Intercommunication versehen.

Die Fensterrahmen der I. Classe werden, um während der Fahrt das lästige Geräusch zu vermeiden, mit Tuch überzogen; wir hatten auf der Ostbahn, welche in ähnlicher Weise überzogene Rahmen hat, Gelegenheit uns von der Wirkung dieser Vorkehrung zu überzeugen, sie ist vollkommen befriedigend; freilich wird es eine Frage der Zeit sein, ob sich dieser Ueberzug auch länger hält, oder aber sich sehr rasch verreibt.

Die Comp. P. L. M. ist die einzige der 6 grossen Gesellschaften, welche die Beheizung aller Classen und Wagen in diesem Winter noch nicht in definitiver Weise entschieden hat; es werden nur I. Classe und II. und III. Classe Damencoups erwärmt, jedoch beabsichtigt man, sich ganz an das Muster der Orléansbahn zu halten, also die Beheizung mit Wärmeblasen zu verallgemeinern.

Auf die ausgedehnte Güterbahnhofs-Anlage von Rapée Bercy glauben wir hier nur vorübergehend hinweisen zu sollen; die sinnreiche Einrichtung der hydraulischen Krahne und Motoren für den Verschubdienst, wie die Hebeapparate zur Verbindung mit der Gürtelbahn, sind in Fachkreisen zur Genüge bekannt; übrigens ist in neuester Zeit eine derartige Anlage von viel bedeutenderen Dimensionen, in weit vollständigerer Ausführung, in dem grossen Antwerpner-Güter-Bahnhofs Stuivenberg eingerichtet worden.

Zum Schlusse sei noch eines Ofens zum Trocknen des Sandes (für Sandstreuapparate) gedacht, welcher neuester Zeit in Paris aufgestellt wurde. Der Sand wird in ein trichterförmiges Gefäß gefüllt, und sinkt, sei es durch sein Gewicht, oder durch künstliche Mittel, über stufenförmig angeordnete Kegelflächen, welche durch ein, dieselben central durchsetzendes Feuerrohr (Esse) in wirksamer Weise geheizt werden, allmählig in ein tiefer gelegenes Reservoir, aus welchem er in vollkommen getrocknetem Zustande zur Füllung der Sandkästen der Maschinen entnommen werden kann.

Die Herstellungskosten pro 1 Cbm. trocknen Sandes konnten wir leider nicht erfahren, jedoch wurde uns bedeutet, dass dieselben wesentlich geringer seien als bei der alten Methode, auf offenen Herden den Sand zu trocknen.

Nun schreibe sei noch eines Orens zum Trochren des Sandes
 für Sandströmungen) besteht, welcher neuerer Zeit in Paris
 aufgestellt wurde. Der Sand wird in ein hölzernes Gefäß
 gefüllt, und sinkt, sei es durch sein Gewicht, oder durch künst-
 liche Mittel, über stufenförmig angeordnete Röhren, welche
 durch ein, dieselben central durchlaufendes Rohr (Hase) in
 wirksamer Weise getrieben werden, allmählich in ein tiefer gelegenes
 Reservoir, aus welchem er in vollkommenem geradem Zustande
 zur Füllung der Sandkästen der Maschinen genommen werden
 kann.

Die Herstellungskosten pro 1 Cub. metrisches Sande konnten
 wir leider nicht erfahren, jedoch wurde uns bedeutet, dass die-
 selben wesentlich geringer seien als bei der alten Methode, auf
 offenen Fläcken den Sand zu trocknen.

Empfehlenswerthe Werke aus dem technischen Verlage von **G. Knapp** in Leipzig:

Die Correction der Wildbäche; Reisebericht an das Königl. Preuss. Ministerium. Mit Holzschnitten und neun Tafeln von A. Hess, kgl. Wasserbauinspector in Hannover. Preis 12 Mark.

Die geometrische Construction der Weichenanlagen; mit Holzschnitten und 2 Tafeln von Ingenieur Kopka. Preis 4 Mk.

Eisen, Holz und Stein im Brückenbau, mit sehr zahlreichen Illustrationen. Preis 5 Mark.

Die neuen Trägersysteme für eiserne Brücken, von Ingenieur A. Foeppl, mit Tafel. Preis 1 Mk. 60 Pf.

Die Grundzüge der Entwässerungsanlagen, von Ingenieur L. Klasen, mit Holzschnitten. Preis 1 Mk. 20 Pf.

Die schwebende Bahn bei Minden, von Baumeister W. Mölle, mit Atlas. Preis 12 Mark.

Die Maschinenbauanschläge, von Ingenieur Neumann. Angabe der Dimensionen, Leistungen, Gewichte, Preise von Maschinen, Apparaten, Eisenbaukonstruktionen und Fabrikanlagen, mit Holzschnitten. Atlas von 25 Tafeln.

Band I. Die Materialien, Maschinen und deren Details. Preis 9 Mk.

„ II. Die Fabrikanlagen. Preis 12 Mark.

Die Statik der Gewölbe mit Rücksicht auf die technische Anwendung von Ortmann, Preis 5 Mk.

Tafeln der mittleren Wassergeschwindigkeiten und der Wassermengen in jeder Zeitsekunde in Wasserläufen mit $1\frac{1}{2}$ fachen Böschungen etc. mit 7stelligen Briggischen Logarithmen berechnet. 54 Blatt Tafeln. Fol. Preis 20 M.

Die Tiefbohrtechnik im Dienste des Bergbaues und der Eisenbahntechnik, von Berg- und Hütteningenieur Leo Strippelmann, Preis 4 Mark.

Handbuch der Baukonstruktionslehre von k. k. Professor G. Wanderley. Zweite gänzlich umgearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage.

Band I. Die Constructionen in Holz mit 500 Holzschn. Preis 6 Mk.

„ II. „ „ Stein „ „ „ 8 „

„ III. „ „ Eisen, Treppen, der innere Ausbau, die Gründungen, mit 500 Holzschnitten.

(Band III ist noch unter der Presse.)

Sämmtliche Werke sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

1000

1000

Pichler, Moritz von

Französische Bahnen Bericht über die gelegentlich einer Studienreise in Frankreich auf dem Gebiete der Eisenbahn-Mechanik gemachten Erfahrungen erstattet an das hohe k. k. Ministerium von Moritz von Pichler. Mit einem Atlas von XV Taf. in querfolio

Leipzig 1878

A.hydr. 869

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11368375-6